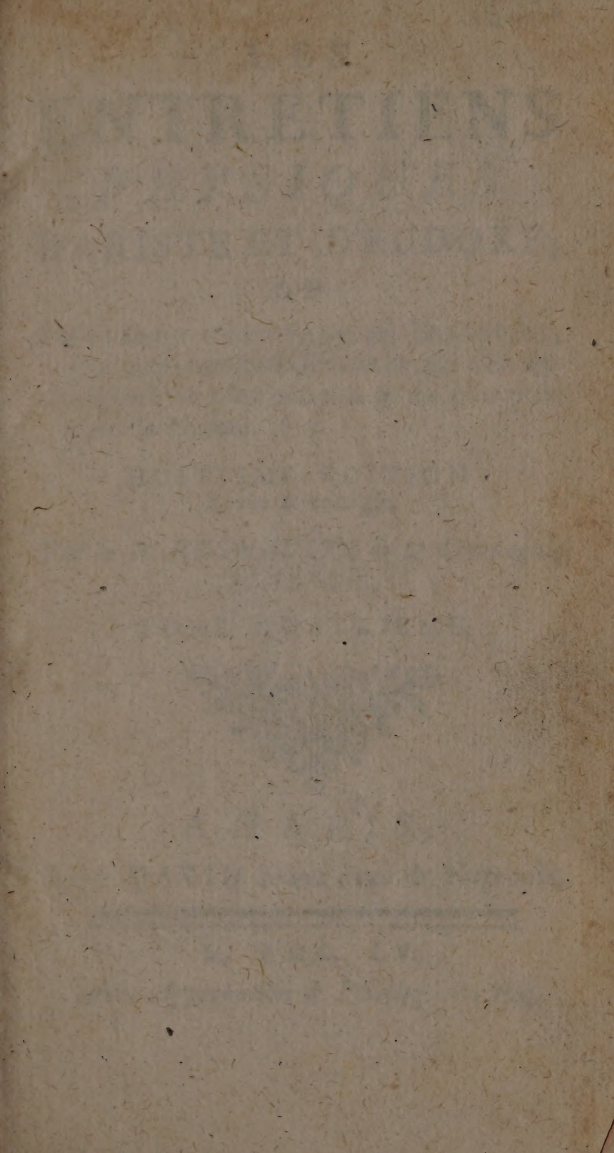






43455 / B



LES
ENTRETIENS
PHYSIQUES
 D'ARISTE ET D'EUDOXE,
 O U

PHYSIQUE NOUVELLE EN DIALOGUES,
 Qui renferme précisément ce qui s'est dé-
 couvert de plus curieux & de plus utile
 dans la Nature.

HUITIEME EDITION
 Revue & corrigée.

*Par le P. REGNAULT, de la Compagnie
 de JESUS.*

TOME QUATRIEME,



A PARIS,

Chez DAVID Jeune, rue du Hurepoix,

M. DCC. LV.

Avec Approbation & Privilege du Roi.

IV. ENTRETIE N.

Sur le Tonnerre , 118

V. ENTRETIE N.

*Sur les Etoiles tombées , les Feux Folets ,
& la Lumiere Septentrionale ,* 146

VI. ENTRETIE N.

Sur l' Arc en-ciel , 173

VII. ENTRETIE N.

*Sur les Planettes en général , & la Lune
en particulier ,* 189

VIII. ENTRETIE N.

*Sur Mercure , Venus , Mars , Jupiter ,
& Saturne ,* 210

IX. ENTRETIE N.

Sur le Soleil , 233

X. ENTRETIE N.

Sur les Etoiles , 246

DES ENTRETIENS. iiij

XI. ENTRETIEN.

Sur les Systèmes du monde , 261

XII. ENTRETIEN.

Sur le Systéme de Copernic , 284

XIII. ENTRETIEN.

Sur le Systéme de Tycho , 404

XIV. ENTRETIEN.

Sur les Eclipses du Soleil , 319

XV. ENTRETIEN.

Sur les Eclipses de la Lune , 319

XVI. ENTRETIEN.

Sur les Cometes , 345

XVII. ENTRETIEN.

Sur le Systéme de Newton , 369

XVIII. ENTRETIEN.

Sur l'Existence de Dieu , 388

Fin de la Table des Entretiens.
du IV. Tome.

LES

ERRATA du Tome second

P Age 345 lig. 28. du lisez de.
P. 351 lig. 27. q. lisez p. 39.

P Age 247 lig. 16. parallaxe ? lisez
parallaxe.
P. 285 lig. 1. 825, lisez 285.



LES ENTRETIENS
PHYSIQUES
D'ARISTE ET D'EUDOXE.

O. U

PHYSIQUE NOUVELLE
EN DIALOGUES.

PREMIER ENTRETIEN

Sur les Animaux.

EUDOXE.



N fait peu de cas des Animaux, on foule aux pieds les Insectes; & dès qu'on regarde en Physicien les plus petits insectes, & les plus vils Animaux, l'Esprit est saisi d'admiration. Quelle

Tome IV.

A

variété d'espèces ! Que la tiffure de leurs organes est ingénieuse ! On voit bientôt que la main féconde qui les forma , dut être guidée par une Sagesse sans borne.

ARISTE. Aussi tous les Animaux viennent-ils apparemment comme les Hommes, de germes ou d'œufs, que l'Auteur de la Nature mit d'abord dans les premiers Animaux de chaque espèce, & qui ne font qu'éclore & se développer.

EUDOXE. Vous leur donnez une noble origine. Des Philosophes, de grands Genies, ont avili l'origine des Insectes jusques à l'attribuer à la corruption. La corruption en fait éclore ; mais c'est après que les mouches y ont déposé leurs œufs. Aussi, tel Corps, qui, quand il se corrompt dans un endroit accessible aux Mouches, semble engendrer de petits Insectes, n'en fait naître aucun, lorsqu'il vient à se corrompre dans un endroit, où les Mouches n'ont nul accès (*a*). Le hazard, un concours fortuit de parties, pro-

(*a*) Le Clerc. des Animaux. c. 3. Redi. des Insectes. p. 135.

duiroit il des Etres si réguliers, & où l'Art est si fort audeffus de l'intelligence & de l'industrie des hommes ?

A R I S T E. Le Germe, le Fœtus, le petit Animal ne fait apparemment que se développer dans l'œuf de la femelle. Mais je ne sçai s'il est originairement tracé dans la substance de l'œuf même. Ne seroit-ce pas un de ces petits vermicilleaux du mâle vûs au Microscope ? (a)

E U D O X E. Des personnes fort habiles (b) ont cru que c'étoit un de ces petits animaux vivants introduit, nourri, développé dans l'œuf. Mais 1. tout Animal seroit-il donc animé, même avant la génération ? 2. Si ces petits êtres innombrables peuvent se couler dans la substance de l'œuf ; pourquoi n'y en a-t'il qu'un qui s'y glisse ? 3. A quoi bon des millions d'animaux imperceptibles, pour en avoir un seul capable de fraper nos sens ? Que de millions d'Animaux infiniment petits seroient vainement destinés pour en pro-

(a) Entretien 10. T. 3. p. 182.

(b) Mrs Harsoëker, Leuvenoeck, Andry, Geoffroy. Bibl. des Phil. T. 1. p. 110. 518. Bourguet. p. 75.

duire un sensible ! il faudroit que tel animal devenu sensible eût acquis presque tout à coup dans son accroissement mille millions de fois plus de volume & de grandeur qu'il n'en avoit d'abord. Je doute que l'on reconnût à ces traits la sagesse & la simplicité de l'Auteur de la Nature.

A R I S T E. On demandera pourquoi l'on observe tant de ces petits Insectes dans la substance , où ils nagent.

E U D O X E. C'est qu'apparemment ils y trouvent une nourriture propre.

A R I S T E. Mais on n'en découvre point dans un jeune Animal.

E U D O X E. Peut-être un excès de petitesse les rend inaccessibles au Microscopé même.

A R I S T E. On sçait qu'ils se multiplient dans les uns , qu'ils périssent dans les autres , que tantôt ils périssent , tantôt ils se multiplient dans les mêmes Animaux.

E U D O X E. Ces différences ne peuvent elles pas venir de la différente disposition des humeurs ?

A R I S T E. Enfin , il faut bien convenir avec vous que c'est l'œuf qui con-

tient originairement , & dès la naissance du Monde , le germe qui doit se développer à son tour.

EUDOXE. L'œuf une fois formé , l'on conçoit comment le Germe , destiné en petit par la main du Créateur , se développe. Comment se développe-t-il , *par exemple* , dans un œuf de Poule ? On distingue dans l'œuf de Poule , la Coque , le Blanc environné de sa membrane , le Jaune envelopé de la sienne , deux ligamens , qui tiennent le jaune & le blanc attachés , l'Embrion , le Germe , ou le petit Poulet renfermé dans une petite vessie , qui paroît comme une tache obscure , ou cendrée , qu'on nomme la cicatrice de l'œuf , parce qu'on y voit une petite fosse tracée en forme de cicatrice , & remplie d'une liqueur transparente. Un certain degré de chaleur agite le Jaune & le Blanc ou la matiere liquide , qui envelope le Germe ; la chaleur la divise , cette matiere , l'atténue , la digere , la fait couler par le nombril dans le corps du petit Animal. Les Vaisseaux , qui la reçoivent successivement , la dirigent vers les différentes parties du Corps , pour

y porter la nourriture, l'accroissement & la vie. M. Malpighi a suivi presque heure par heure le progrès de la génération du Poulet dans l'œuf sous la Poule. Selon ses observations, après douze heures, environ, l'on voit dans le Germe une sorte de petite tête, des vésicules, qui sont l'origine des vertebres; après trente heures, les yeux commencent de paroître, &c. L'accroissement s'aperçoit ainsi par degrés. Après vingt jours, le Poulet est entierement formé (a). Quand la nourriture vient à manquer, le petit Animal semble en souffrir; il s'agite, il se meut, comme pour chercher ce qui lui manque, il rompt les membranes; il fend de son bec la Coque, ou la Poule qui sent le mouvement, la brise; & voilà le Poussin éclos.

Scavez-vous, Ariste, la maniere dont l'on fait éclore les Poulets en Egypte, sans le secours de la Poule?

A R I S T E. Je serai ravi de l'apprendre.

E U D O X E. Elle est également cu-

(a) *Malpighii Anat. Plantarum. Journ. des Scav. 1688. Fev. p. 202.*

rieuse & certaine. Je la sçai d'une personne qui l'a vûë (*a*). Il y a des fours à Poulet. Ces fours sont dans des lieux enfoncés, & ils sont construits en forme de Dortoir, une allée au milieu, quatre ou cinq chambres de chaque côté. La porte de l'allée est basse, étroite, bouchée avec de l'étoupe, pour conserver la chaleur. Les chambres ont quatre ou cinq pieds de largeur, quinze de longueur, environ; double étage, le premier à rez-de-chaussée; le second a deux planchers. Celui d'en-bas a une ouverture ronde au milieu; l'autre est voûté en Dôme, ouvert aussi. Au lieu de porte, chaque étage a sa petite fenêtre, d'un pied & demi en rond.

L'on met d'abord quatre ou cinq mille œufs, du moins, dans l'étage inférieur. On allume du feu dans l'étage supérieur, une heure le matin, une heure le soir, pendant huit jours. C'est un feu de bouze de vache, ou de fiente d'autres Animaux, séchée & mêlée avec de la paille. Tandis que la fumée sort par l'ouverture de l'étage supé-

(*a*) Mém. des Mis. de la Comp. de J. dans le Levant, p. 37. T. 7.

rieur, on ferme avec de l'étoupe le trou rond du Dôme, & la petite fenêtre de l'étage inférieur, afin que la chaleur se communique par l'ouverture du plancher dans l'étage où sont les œufs.

Après le huitième jour, on supprime le feu. L'on met une partie des œufs dans l'étage supérieur, où le feu s'allumoit tous les jours. On ferme les petites fenêtres des deux étages. On ouvre à demi le trou du Dôme supérieur pour donner de l'air. Les œufs sont treize jours dans cet état d'une chaleur douce & concentrée, qui prépare, digere insensiblement le suc nourricier, & le fait couler dans la substance du germe. Le dix-huitième jour depuis l'opération.

» Vous voyez à travers la coque le germe s'agiter & se nourrir du jaune
» qu'il suce par le nombril. Le vingtième, le Poussin fend de son bec la coque. Le Directeur du four élargit tant soit peu la brèche avec l'ongle. Le vingt-unième à midi, ou le vingt-deuxième le matin, les coques se brisent; les Poulets se dégagent de leurs prisons. Voilà tout-à-coup une armée de petites Volatiles. Hier, vous eussiez vû des

sur les Animaux.

milliers de Coquilles inanimées : & ce sont aujourd'hui des milliers de petits Oiseaux vivants , qui n'ont pas plutôt vû la lumière qu'ils sçavent disceiner & saisir ce qui peut la leur conserver.

L'opération merveilleuse des Fours à Poulets ne se fait que pendant l'Automne & l'Hyver. Le Printemps & l'Été sont trop chauds.

A R I S T E. J'admire un Art , qui fait éclore en même - temps les millions de Poulets. Ne réussiroit-il pas en France ?

E U D O X E. Les Directeurs des Fours à Poulets se sont offerts , à venir en construire ici , répondant du succès. Florence & le Dannemark en ont vû d'heureux essais. (*a*) & n'en voit-on pas chez M. de Reaumur ?

A R I S T E. Les œufs éclos dans les Fours à Poulets me font souvenir des œufs de Sole. On dit qu'ils éclosent d'une façon bien singulière. Plus on observe la Nature de près , plus on y trouve à observer. Certaines plantes parasites, comme la Mouffe & le Guy (*b*),

(*a*) Bartol. Hist. Anat. Cent. 6. Hist. II, Phys. cur. par. 2. p. 1377.

(*b*) Entr. 17. T. 3. p. 343.

ne croissent que sur d'autres espèces de plantes ; de même les œufs de certains Animaux semblent n'éclore que sur d'autres espèces d'Animaux. N'est-il pas étonnant que la Sole doive sa naissance à la Crevette , à une sorte de petite Ecrevisse grosse comme le petit doigt ? La Crevette (*a*) pêchée récemment , a sous l'estomac plusieurs petites vessies inégales , collées à l'estomac par une liqueur gluante. Detachez ces vessies ; ouvrez-les doucement : vous y voyez au Microscope des espèces d'embrions. Ces Embrions ont tout l'air de petites Soles (*b*) Ce sont apparemment des œufs de Sole. Il faut , pour ainsi dire , que la Crevette couve ces œufs pour les rendre féconds. En effet , on a fait pêcher des Crevettes ; on les a gardées dans l'eau de la Mer. Au bout de douze à treize jours , on trouva dans cette eau de petites Soles. On réitéra plusieurs fois l'expérience ; toujours de petites Soles. On mit d'un côté des Crevettes avec des Soles ; d'un autre côté des Soles sans Crevettes. Les

(*a*) Ou la chevrette.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1722. p. 19.

Soles frayoient des deux côtés. Les Crevettes avec les Soles donnerent des Soles ; les Soles seules ne donnerent rien.

La différente structure des Animaux sortis de tant d'œufs divers, & différemment éclos (*a*) doit avoir quelque chose de bien curieux !

Les Pays étrangers ont des Chauve-Souris, par exemple, des Lézards & des Ecureüils, comme nous, mais d'une espèce singulière. La Chauve-Souris de l'Isle de Bourbon, est une sorte de Renard volant. La Femelle a des aîles de quatre pieds, & sous chaque aîle, un sac pour transporter ses petits. Un Missionnaire (*b*) dit qu'il a vu dans l'Isle de Poulo-Condor, des Ecureüils & des Lézards aîlés voler d'arbre en arbre à la distance de vingt à trente pieds.

E U D O X E. L'idée que nous avons de notre corps, peut nous servir à pénétrer dans la Méchanique du corps des

(*a*) Tantôt les œufs éclosent dans le sein des Animaux. Les Petits en sortent tout formés, & ce sont des Animaux *Vivipares*. Tantôt les œufs n'éclosent que hors des Animaux ; & ce sont des Animaux *Ovipares*.

(*b*) Le P. Jacques. Let. edif. & cur. 14. Recueil. Let. 1.

Animaux. Mais n'essayons pas de dévoiler tout ce qu'il y a de curieux & de singulier dans chaque espèce. La vie seroit trop courte. Rappelons nous néanmoins quelques traits de l'Histoire des Animaux.

Pour moi, je suis charmé, quand je lis les Observations d'Aristote, sur les Abeilles, (*a*) ou que j'observe dans une Ruche de verre & dans un Jardin fleuri, la structure des Abeilles, leur nombre, leur gouvernement, leurs fonctions, leur industrie, leurs passions.

Les Abeilles (*b*) ont deux serres, ou mâchoires à la tête, & une Trompe proche du col; six pates; une petite vessie destinée pour recevoir & porter le Miel, qu'elles sucent avec la Trompe, & rejettent par la partie de la tête, qui est entre les serres; un Aiguillon, dans la partie postérieure. Elles se servent de leur Aiguillon, bien moins pour attaquer, que pour se défendre. Il aboutit en dedans à une vésicule pleine d'une liqueur venimeuse; il est

(*a*) Liv. 9. de l'Hist. des Animaux. c. 40.
liv. 3. de la gén. des Animaux. c. 10.

(*b*) Mém. de l'Acad, 1712. p. 299.

creux. Quand l'Abeille irritée l'enfonce, la liqueur comprimée fort par une issue proche de la pointe, coule dans la playe, & y porte l'inflammation. Cependant, si vous le tirez vite, il entre peu de venin ; & il ne se fait qu'une petite tumeur. Si l'Aiguillon enfoncé s'accroche dans la piquûre, il y reste ; le corps de l'Abeille se déchire dans l'effort qu'elle fait pour s'envoler après s'être vangée ; & la blessure qu'elle vous a faite, lui coute la vie : *Animasque in vulnere ponunt (a)*.

Souvent il y a huit ou dix mille Abeilles dans une Ruche ; on en a compté jusqu'à dix-huit mille. On y trouve un assez grand nombre de Bourdons, qui sont, ordinairement, d'un tiers plus gros & plus longs que les Abeilles, & sans Aiguillon. Quelquefois on voit dans un essain deux Abeilles, ou trois au plus, qui sont plus longues, & d'une couleur plus vive que les Bourdons, mais moins grosses à proportion de leur longueur. D'ordinaire, il n'y en a qu'une, qui se distingue aisément des Bourdons par sa couleur ; par sa grandeur &

(a) Virg. Georg, liv. 4. v. 238.

par sa taille, & c'est le Roy. Ce Roy est doublement le pere de son peuple, puisqu'il sçait faire regner l'abondance & l'ordre dans ses Etats, & qu'il a seul la fécondité en partage.

Parmi le peuple des Abeilles, il y en a qui sont destinées pour aller recueillir sur les feuilles & les fleurs la Cire & le Miel ; d'autres pour recevoir la récolte ; & pour élever l'édifice des rayons ; d'autres, pour le polir & le perfectionner ; quelques-unes, pour empêcher des Insectes indiscrets & téméraires de venir troubler l'ordre & le repos public.

La Cire qui se recueille sur les Fleurs, semble être la poussière des Etamines. Les Abeilles qui recueillent la Cire, la font passer dans une cavité, qu'elles ont aux deux dernières pates. Quelquefois, pour enlever avec tous les poils, dont leurs corps est couvert, de petites particules de Cire, & se charger de tous côtés, elles se roulent sur les fleurs. Sont-elles arrivées à la Ruche ? Elles se font entendre par un mouvement de leurs aîles ; & souvent d'autres viennent leur aider à se décharger, pren-

nent la Cire , la détrempent , la pétrifient , la mettent en œuvre.

Ordinairement , on commence l'édifice au haut de la Ruche. Il consiste en rayons. Les rayons sont des plans perpendiculaires à la base de la Ruche , & percés de quantités d'Alvéoles ; les Alvéoles sont des Exagones , ou de petites cellules à six côtés , propres , chacune , à contenir une Abeille. A mesure que celles qui bâtissent les murs de la petite ville de Cire , avancent leur ouvrage , d'autres sont occupées à le perfectionner , à le polir avec leurs ferres , contournent les angles d'une manière recherchée , applanissent les surfaces , finissent les côtés & les bases , mettent à tout la dernière main.

L'Economie ramasse dans quelques Alvéoles les parcelles superflues de Cire tandis que la Prévoyance va chercher du Miel. Les Abeilles , qui sont chargées du soin de le recueillir , n'en consomment qu'une petite partie pour leur nourriture actuelle , emportent le reste dans une petite vessie , & viennent le déposer dans ces Alvéoles , qui sont comme les Magasins publics , où le peu-

ple trouve en Hyver , quand il lui plaît ;
une douce nourriture.

La plûpart des Alvéoles font le Berceau des Petits.

ARISTE. Mais les Petits , comment naissent - ils ? Comment les eleve-t-on ;

EUDOXE. Le Roi des Abeilles , ou plutôt la Reine des Abeilles , (car c'est la mere des Abeilles) accompagnée de dix ou douze Abeilles des plus considérables , & marchant d'un pas grave & posé , visitent les Alvéoles. On l'a vûë (*a*) entrer dans huit ou dix Alvéoles de suite , & laisser dans chaque petite cellule un petit Ver blanc ou un œuf. Tandis que la grosse Abeille est dans un Alvéole , celles qui l'accompagnent , font disposées en cercle , & vous diriez , à voir l'action , l'air , les mouvemens du Cortege , qu'il s'empresse à la caresser avec les pieds & la trompe , & à lui applaudir sur sa fécondité. L'Abeille féconde place dans de plus grands Alvéoles les œufs , qui doivent donner des Bourdons , & des

(*a*) Mém. de l'Acad. 1712. p. 313. M. Maraldi.

Rois ou des Reines. Après quatre jours, la chaleur de la Ruche fait éclore les œufs en petits Vers. Quelques Abeilles vont répandre sur ces petits Vers une certaine liqueur. Les Vers se développent ; on leur porte du miel pour les nourrir. Après huit jours on bouche les Alvéoles avec des couvercles de cire fort minces. Environ vingt jours après la ponte, vous voyez de jeunes Abeilles, percer avec leurs ferres la porte de leurs cellules, se faire des issues, s'envoler le même jour, attirées apparemment par l'odeur du miel & de la cire, recueillir sur les Fleurs la cire & le miel, & déposer avec dextérité leur moisson dans les Magasins de la Ruche. A peine sont-elles nées, qu'elles savent toutes les coutumes, tous les usages du séjour qui les a vû naître. Déjà elles sont aussi zélées pour le bien public, aussi habiles, que celles qui ont vieilli dans l'exercice de tous les emplois, par où l'on peut passer dans l'Empire des Abeilles.

Mais, deux Essains y vivroient-ils long-temps ensemble ? Il faut que l'un

cede. A peine est-il sorti, que celui qui reste, se dispose à la production d'un nouveau. L'on travaille en Eté dans la Ruche, jour & nuit, assez paisiblement. Mais la paix ne sçauroit être durable parmi les Hommes; regneroit-elle toujours parmi les Animaux? Il y a de temps en temps parmi les Abeilles des combats singuliers; & vers la fin de l'Eté, quand la récolte du Miel n'est pas suffisante pour l'Hyver, c'est quelquefois un combat général. La vue des Bourdons, que l'on soupçonne d'être les mâles, mais qui deviennent alors inutiles, irrite le peuple des Abeilles; & la colère de cette Nation, toute sage qu'elle est, devient terrible. On les voit se jeter en foule sur les Bourdons, les chasser ou les tuer. Point de quartier; la fureur victorieuse n'épargne pas même les Petits des Bourdons. On les arrache de leurs Alvéoles, ces Petits, pour les mettre en pièces; on les déchire impitoyablement; & bien-tôt vous voyez le pied de la Ruche couvert de leurs membres épars.

Mais les Abeilles ont dans le froid un

ennemi redoutable. Pour s'en garantir en Hyver , elles s'agitent ; & cette agitation cause une chaleur , qui se communique aux vitres de la Ruche , où elle est très-sensible.

Ces observations sont curieuses ; elles me touchent ; je ne sçai si elles font la même impression sur vous.

ARISTE. Verroit-on sans surprise dans de si petits Insectes tant de prévoyance , tant d'industrie , tant d'amour de l'ordre , des inclinations si pacifiques & si guerrières ? Mon imagination me rappelle une espèce d'Animal , qui montre beaucoup moins d'intelligence , mais infiniment plus grand ; c'est la Baleine. J'aime à me figurer une Baleine de soixante (a), de cent , de deux cens pieds de long ; l'Histoire Naturelle assure qu'il s'en est vu de cette grandeur (b), & l'on dit que la tête fait le tiers de leurs corps (c).

Un Académicien Florentin (d) nous

(a) Mém. de Trév. 1717. p. 2003.

(b) Journ. des Sçav. 1683. p. 351.

(c) Mém. de Trév. 1717. p. 2003.

(d) Jean Fabri. *Willughbeii Hist. Piscium* Rép. des Lettr. T. 5. p. 702. Juin 1686.

a fait la peinture d'une qui pouvoir donner un accès libre dans sa gueule à un Cavalier à Cheval, & avaler sans façon le Cheval & le Cavalier.

EUDOXE. Si ces vastes Animaux étoient aussi furieux que l'Abeille irritée, d'un coup de leur queue ils feroient sauter en pièces les Chaloupes, & feroient redoutables aux Vaisseaux.

ARISTE. Heureusement la Baleine ne se sert point de sa force pour nuire. Elle ne veut point de mal à ceux-mêmes, qui ne songent qu'à la faire périr. Elle fuit toujours, & c'est ce qui enhardit l'Avarice à la poursuivre. Une seule Baleine, d'environ soixante pieds de long, peut fournir cent Barriques d'Huile. Aussi, la Mer du Nord est quelquefois couverte de sept à huit cens Chaloupes, occupées à la Pêche des Baleines. Il y a dans une Chaloupe six à sept hommes. Un d'eux, qui est sur le devant, tient à la main un Harpon, qui se trouve au bout d'une corde de quelques centaines de brasses. Le Harponneur darde la Baleine. La Baleine blessée,

fée se resserre ? resserrée ; elle devient plus pesante , qu'un égal volume d'eau ; plus pesante , elle s'enfonce & fuit rapidement. La corde file ; les Rameurs , qui la tiennent , suivent. La Baleine s'épuise enfin de force par la perte de son sang. Lorsqu'on s'aperçoit qu'elle tire foiblement , plusieurs Chaloupes s'unissent pour la retirer , & on l'acheve à coups de lances (a).

Pour réparer la perte des Baleines qu'on prend vers le Nord , d'autres vont en troupe du Nord même s'accoupler vers la Ligne (b) , attirées apparemment par la chaleur , & par les herbes aquatiques , qui croissent dans certaines saisons , & dont elles se nourrissent. Ainsi , les Harangs , & d'autres Poissons de passage , viennent frayer dans la Manche , attirés apparemment , par la température de l'air , par les In-

(a) Mém. de Trév. 1717. p. 2004.

(b) A ce qu'on assure. Description Philosophique des Ouvrages de la Nature , par M. Bradley , de la Société Royale de Londres. Mem. Lit. de la G. Bretagne. Tome 8. page 498.

fectes qui s'y développent pour les nourrir, ou par les alimens que les Rivières y déposent en certains temps. Les Baleines retournent des Contrées Méridionales vers le Nord, où ces Poissons immenses & vivipares (a) font & allaitent leurs Petits, qui ne sont jamais que deux; fécondité qui n'égale point celle de la Tenche, de la Carpe, du Merlus (b). La Tenche a peut-être dix mille œufs; la Carpe vingt mille; le Merlus un million. Si tous les œufs du Merlus étoient féconds, un seul poisson pourroit donner, en dix ans, environ mille Myriades de Myriades de Poissons, & après mille ans, le monde seroit trop étroit pour contenir, si je l'ose dire, la postérité d'un Merlus. Les petits d'une Baleine sont moins nombreux.

E U D O X E. Il semble Ariste, que vous réserviez votre admiration pour les plus grands des Animaux; & les plus petits sont ceux qui me surprennent le plus. Je lisois hier des Observa-

(a) *Ibid.*

(b) *Ibidem.* 499. 500.

tions forts curieuses (a) sur une espèce de petits insectes , qui font beaucoup de mal , & qu'on ne laisse pas de louer beaucoup , également célèbres par leur industrie & leurs ravages ; ce sont les Teignes.

ARISTE. Je l'avoue ; ces petits Animaux si célèbres ; je ne les connois guère.

EUDOXE. Les Teignes sont de petits Vers , figurés à-peu-près en Cylindre , à huit pates , six situées assez proches de la tête , deux voisines de la queue. Ces insectes naissent tous nuds ; mais à peine sont-ils nés , qu'ils savent se vêtir eux-mêmes. On excelle bien-tôt dans ce que la Nature apprend. Lorsqu'une Teigne est sensible , elle s'est déjà fait un habit. Cet habit est une enveloppe , un fourreau plus large vers le milieu , parce que l'animal y réside ordinairement , plus étroit vers les deux bouts , qui sont ouverts. A proportion que le maître de l'habit , ou de l'étui , croît & s'allonge , il allonge

(a) Mém. de l'Acad. 1728. p. 139. 311.

son habit. L'habit d'une Teigne avancée en âge , a quelquefois quatre ou cinq lignes de longueur , rarement six. Il est doublé , le dessus est de poil ou de laine ; l'intérieur ou la doublure est de foye que l'insecte a filée. Quelquefois son habit & sa nourriture coûtent cher ; il faut pour cela détruire les plus magnifiques ameublemens.

Voulez-vous voir comment la Teigne industrieuse s'y prend à se nourrir , & à faire le tissu de son petit habit ? Mettez dans des Bouteilles cylindriques de verre des Teignes d'une certaine longueur avec des morceaux d'étoffe , de drap ou de serge , grise ou bleue , par exemple : Vous verrez le petit Vers avancer la tête hors de son fourreau , chercher & saisir , avec deux serres faites en forme de ciseaux , les poils ou les brins de laine convenables , les apporter , & les attacher artistement au bout de son étui pour l'allonger. L'a-t'il allongé par un bout ? Il se plie , se replie , se tourne , & va prestement l'allonger par l'autre. L'Animal , qui s'allonge , grossit au même temps. Son habit

bit , enfin , se trouve trop étroit , & il l'élargit. Comment ? Il le coupe , il le fend , selon sa longueur , aussi exactement , du moins , que nous le ferions avec des ciseaux ; il y met une bande rouge , s'il est sur une étoffe rouge ; une bande blanche , lorsque l'étoffe est blanche.

Si l'on veut voir l'insecte former par degrés tout le tissu de son habit , on peut avec un petit bâton forcer une vieille Teigne à sortir de son enveloppe , & à se vêtir de neuf. Elle commencera par se filer un habit de soye , qu'elle couvrira de laine. Pour le couvrir , elle attachera d'abord au milieu un anneau de petits brins de laine couchés parallèlement les uns aux autres. Ensuite , avec une Loupe , vous la verriez l'allonger , & mettre la dernière main à l'ouvrage.

Quand l'ouvrage est achevé , quelquefois l'insecte veut se fixer. Que fait-il donc dans cette vûe ? Il attache son enveloppe à l'étoffe par plusieurs fils de soye , comme par autant de petits cordages , collés à l'étoffe & à l'enveloppe même. Là il brave les secousses les plus vives. Le duvet d'alentour , ou les

brins flottants de l'étoffe sont , pour lui, des mets délicats. Et ce qu'il y a de singulier , c'est que la laine , qui lui sert de nourriture , se digère dans son estomac , sans que la couleur de la laine s'altère.

La Teigne est-elle parvenue à son parfait accroissement ? le temps de la métamorphose vient. Le petit Animal a soin de bien clore avec un tissu de soye , les deux ouvertures de son étui , & bien - tôt il prend la forme d'une Chrifalide d'un blanc jaunâtre d'abord , puis d'un jaune roussâtre. Enfin l'insecte brise son enveloppe ; il s'envole ; & c'est un Papillon d'un gris argenté.

Est-il rien de plus curieux aux yeux d'un Physicien ? Mais , Ariste , tandis que les Physiciens admirent les qualités & louent l'industrie de l'Insecte volage , il ne fait quartier ni à nos Tapisseries , ni à nos Fourrures. Il s'agit donc de lui déclarer la guerre , de lui rendre les étoffes des mets désagréables , ou de le faire périr. Les meubles frottés avec une toison grasse ne sont point de son goût ; & l'odeur seule de l'Huile de Térébentine le tue. Enfermez dans une

bouteille de verre plusieurs Teignes avec des bandes de papier , légèrement frottées de cette Huile : vous verrez les Teignes sortir de leur fourreau , s'agiter , se tourmenter , expirer. Apparemment les parties subtiles de l'odeur bouchent les organes de la respiration placés le long du dos , dans les Vers à Soye , qui périssent dès qu'on enduit d'huile les anneaux dont la suite fait la longueur de leur corps ; en un mot , l'odeur de l'huile de Térébentine , la fumée de Tabac , l'odeur même de l'esprit de Vin , sont trois fortes de poisons pour les Teignes. L'odeur conservée vingt-quatre heures , environ , dans les meubles , pourra faire périr les insectes voraces ; & les meubles exposés à l'air perdront le reste d'une odeur utile , mais importune.

A R I S T E. Êtes-vous assez humain , Eudoxe , d'en vouloir à la vie des Teignes ? Ces petits animaux ont tort , sans doute de se nourrir & de se vêtir à nos dépens. Mais enfin , les Physiciens ne devroient-ils pas leur faire grace à cause de leur adresse ? Après tout , les meubles que les Teignes rongent chez

les Philosophes , ne sont pas d'ordinaire bien superbes.

EUDOXE. Hé bien , faisons leur grace , puisque vous le voulez. Mais , Aristote , n'est-il pas étonnant que la surface de la Terre soit semée d'une multitude innombrable d'Animaux presque infiniment petits , qui trouvent leur nourriture & dans le suc des Plantes & dans les Minéraux ? Ils déposent leurs œufs sur d'autres Animaux , sur des Plantes , & sur des Minéraux ; selon que les suc divers , qui s'y rencontrent , sont du goût des différentes espèces. Les œufs sont à peine éclos , que les petits Vers ont , dans les suc qui transpirent , dans le sang , dans les exhalaisons , dans les soufres , dans les sels qu'ils sucent , l'aliment propre à les développer. Développés , ils ont leurs prérogatives , leurs goûts , leurs qualités. On observe dans quelques-uns jusqu'à six ou huit yeux , comme dans l'Araignée ; dans d'autres , une chaîne de cœurs depuis la tête jusqu'à l'extrémité du corps , comme dans le Ver-à-Soye. Frottez le Ver-à-Soye avec un pinceau huilé , sans toucher à la tête : il perd la

vie, parce qu'il perd la respiration, qui se fait par de petites Trachées qui sont rangées le long du corps. La même onction fait périr bien d'autres petits Insectes. Il faut que la respiration porte l'air & la vie dans leurs petits membres.

On en voit de la grosseur d'une Mire, chercher leur aliment dans le Mortier. D'autres sont friands de pierres, & mangent les pierres sans façon. Le Corail, tout dur qu'il peut être, est un mets exquis pour d'autres. Il y en a qui s'attachent, sur-tout, à ronger le Cuivre, l'Argent, le Fer. Miner, percer en une nuit de part en part une planche, la porte d'un Cabinet, une Poutre même, c'est un jeu pour une espèce de Fourmis. Les plus petits Animaux, en insinuant leurs crocs imperceptibles dans les interstices des parties insensibles, dissolvent des corps, que les Animaux les plus grands & les plus industrieux, que les Hommes mêmes ne sçauroient dissoudre.

Parmi ces petits Etres, vous en voyez qui se signalent par la force & la célérité de leurs mouvemens. Le Voltigeur

le plus robuste & le plus léger , s'élève à peine une fois sa hauteur ; & la Puce, à la faveur de six jambes & d'un petit ressort très-délié , saute en l'air deux cens fois la hauteur de son corps.

La plûpart des petits Insectes meurent sur la fin de l'Automne , quand ils n'ont pas servi de nourriture auparavant à d'autres Animaux. Mais ils ne manquent pas de laisser des millions d'œufs , que le Printemps & l'Eté font éclore. Tels Insectes ont vécu longtemps , lorsqu'ils ont vécu tout un jour ; & dans le peu d'instans qu'ils ont naturellement à vivre , ils sçavent perpétuer leur espèce.

La plûpart des Minéraux & des Plantes infusés dans l'eau , la font fourmiller d'Insectes inaccessibles à la simple vue. J'en ai vû au Microscope , comme je l'ai déjà dit (a) , des milliers dans la centième partie d'une goutte. Ils y nageoient , ils y venoient à la rencontre les uns des autres , sans s'entrechoquer ; ils s'élançoient librement , tantôt vers un endroit , tantôt vers l'autre (b). Il

(a) Entretien 10. Tom. 3. p. 179.

(b) Je ne parle point du Vinaigre. On y

faut que ces Atômes vivans aient , dans leur petitesse énorme , des pieds , des viscères , un cœur , des yeux , des organes pour la nutrition , pour le mouvement , pour la génération ; du sang , des artères , des veines , des nerfs , des muscles. Et les membres divers de chaque Insecte infiniment petit , sont à l'Insecte , comme ceux de la Baleine à la Baleine. S'il faut une sagesse si fort au-dessus de l'intelligence humaine , pour donner des organes à la Baleine ; quelle sagesse ne faut-il pas pour organiser des corps infiniment petits ?

A R I S T E. Mon imagination se perdroit parmi ces petits Êtres , si la vûe des petits ouvrages de l'Art ne la soutenoit dans la recherche de ceux de la Nature à la simple vûe les petites Anguilles fourmiller ; & plus le Vinaigre est fort , plus il a de petits Insectes. Jetez quatre ou cinq gouttes de bon vin dans une pinte de Vinaigre : les petits Insectes meurent presque sur le champ ; mais vous les verrez renaître quatre ou cinq jours après. Voulez-vous du Vinaigre exempt pour toujours de petits Vers ? Mêlez-y de la Thériaque , exposez au Soleil le mélange bien bouché , pendant un mois : agitez le vaisseau de temps en temps. Au bout du mois , filtrez la liqueur.

ture. Mais quand je pense qu'on a sçu renfermer dans le chaton d'une bague, au lieu d'un Diamant, une montre, qui marquoit exactement les heures (a), & dans une coque de Noix, toute l'Iliade d'Homere; (b) les petits animaux ne me surprennent plus. Mais à quoi bon tant d'Animaux si grands, & tant d'Insectes infiniment petits?

E U D O X E. Quand, *par exemple*, l'Eléphant ne fourniroit que l'Yvoire; & la Baleine, que l'Huile qu'on en tire: ne seroit-ce pas assez? Pour les Insectes, les plus venimeux portent dans eux-mêmes les remedes & les spécifiques les plus efficaces. Que ne devons-nous donc point à tant d'autres? Voulons nous dans les étoffes un beau rouge? La Cochenille le donne; & la Cochenille n'est que la partie postérieure d'une sorte de petite mouche, Hé, d'où nous viennent les Etoffes les plus précieuses, les plus riantes parures; d'où vient la Soye? D'un petit Ver qui la file, pour en revêtir ce qu'il y a de plus riche &

(a) Le P. Schott. dit qu'il en a vu une. *Vidi. Magia univ. par. 1. p. 24.*

(b) Plin L. 7. C. 16.

de plus noble dans l'Europe & dans l'Asie. Un autre petit Ver perce les arbres jusques à la moëlle, qu'il change en cire ; l'Abeille nous en prépare pour les Autels. Combien d'Insectes, qui travaillent pour nous à notre insçû ! nous méconnoissons leurs services, parce qu'ils ne nous les font pas sentir. Des milliers d'espèces servent d'aliment aux Oiseaux, aux Poissons, à la Volaille, aux Animaux destinés à nous servir de nourriture. Enfin, les plus petits des animaux, comme les plus grands, réveillent dans notre esprit l'idée d'une puissance infiniment sage, qui créa l'Univers & pour sa gloire & pour notre bonheur ; & vous demandez à quoi bon tant d'Animaux divers ?

ARISTE. Un Animal plus singulier, plus admirable & que vos Animaux infiniment grands, & que vos Animaux infiniment petits, c'est l'Homme Sauvage de l'Isle de Borneo. L'on a de la peine à se figurer un monstre, qui, sous une figure humaine, ne soit qu'une bête ; cependant voici l'extrait d'une lettre écrite des Indes le 10 de Janvier

1700 (a). « Le 19 Mai 1699 , étant
» à la rade de Batavie , je vis moi-même
» sur le London , Frégate Angloise ,
» qui venoit de Borneo , un de ces Hom-
» mes Sauvages , qui n'avoit encore
» que trois mois haut d'environ
» deux pieds couvert de poil ,
» mais fort court encore. Il avoit la tête
» ronde , & très-semblable à celle de
» l'Homme , des yeux , une bouche ,
» & un menton un peu différent des nô-
» tres pour la figure Je n'ose lui
» donner de nez. Quand il se couche
» c'est sur le côté , sur une des mains.
» Je lui trouvai le pous au bras , tel que
» nous l'avons. La taille de ces Ani-
» maux , quand ils ont toute leur gran-
» deur , égale celle des plus grands hom-
» mes, M. Jean Flours Capitaine du
» Vaisseau , nous dit qu'il en avoit tué
» un de trois Balles. Ils courent plus vi-
» te que les Cerfs. Ils rompent dans
» les Bois , des branches d'arbres ,
» dont ils se servent , pour assommer
» les passans. Lorsqu'ils ils peuvent en
» tuer quelqu'un , ils lui sucent le sang ,

(a) Mém. de Trev. 1701. p. 184.

» qu'ils goûtent comme un breuvage
» délicieux. Quand je passai à Malaque,
» il y avoit trois de ces Hommes Sauva-
» ges de Borneo.

Ces Hommes Sauvages sont apparemment des espèces de Singes. Après tout, s'il y a des Hommes Marins, l'Homme de Borneo n'est pas une chose incroyable. Or, M. Cloüier dit avoir vû dans un Fleuve de Virginie un Monstre Marin, qui parut avec une queue de Poisson, mais ayant la tête, les bras, l'air, le visage d'un Indien (a). On assure qu'en 1671 six personnes en virent un autre proche de la Martinique, lequel avoit les yeux un peu gros, le nez camus, le visage plein, les cheveux plats & arrangés, mêlés de blancs & de noirs, flottants sur le haut des épaules, avec une barbe grise, qui pendoit sur l'estomac; la partie inférieure étoit terminée par une queue large & fourchue. Un acte dressé devant les Notaires du Pays atteste le fait.

J'ai vû dans les Mémoires de Tre-

(a) Journ. des Sçav. 1676. p. 351. Extrait d'un Journ. d'Angleterre.

voux la peinture d'un autre Homme Marin , un peu différent & beaucoup plus récent, On le fait paroître à la hauteur de Brest en 1724 & 1725 , si je ne me trompe ; on lui donne 7 à 8 pieds de longueur. Il avoit , dit on , la peau brune & bazanée , les yeux bien proportionnés , la bouche petite , les dents blanches , les cheveux droits & noirs , la barbe moussueuse ; des espèces de Moustaches sous le nez , les oreilles marquées & placées naturellement , des pieds , des mains , des doigts distingués , mais avec des nageoires , comme les ongllets des Canards (*a*). Il tourna plus de deux heures autour d'un Navire ; on eût pû le prendre à la main ; il parut frappé sur-tout d'une peinture qu'il apperçut à la prouë du Vaisseau ; puis il s'éloigna , & on le perdit de vûë.

Il y a dans l'Amérique un Animal , qui par le Museau , ressemble fort au visage de l'homme ; cet animal se nomme le *Pareffeux* . . « dans une petite ex-

(*a*) Mém. de Trev. 1725. p. 1902. le fait se trouve attesté par Olivier Morin , Capitaine , & Jean Martin , Pilote.

curfion , dit un Miffionnaire (a) ,
 nous trouvâmes un *Pareffeux*. Le nom
 convient bien à fon indolence & à
 fon inaction. Je ne crois pas qu'il pût
 faire cent pas en un jour dans le plus
 beau chemin. Il a quatre pattes ar-
 mées de quatre griffes affez longues
 & un peu crochues. Sa peau eft cou-
 verte d'un poil prefque auffi long &
 auffi fin que la laine , fa queue eft
 très-courte , & fon museau refsemble
 parfaitement au vifage d'un homme ,
 qui auroit la tête envelopée d'un ca-
 puche bien étroit.

E U D O X E. L'idée de ces fortes de
 Monftres m'en rappelle un d'une autre
 efpece , dont on parle dans l'Hiftoire
 des Chevaliers de Malte (b). C'étoit
 un Serpent affreux , couvert d'écailles ,
 excepté fous le ventre. Cette bête hor-
 rible defoloit une contrée de l'Ifle de
 Rhodes. Le Chevalier de Gozon en fit
 faire , en bois ou en carton , une fi-
 gure fort refsemblante. Il dressa deux

(a) Let. édifiantes & curieufes ; 20. Recueil.

P 252.

(b) Hift. des Chevaliers de Malte. T. 2. 34
 Edit. p. 194. par M. de Vertot.

jeunes Dogues , & il les accoûtuma ; non-seulement à voir la figure fort ressemblante , mais encore à se lancer sur elle , & à la saisir sous le ventre. Quand il vit ses Dogues dressés en ce genre de combat , il eut l'audace d'attaquer le Monstre même avec ses Dogues agueris. Le Chevalier eut sa lance brisée , & fut renversé d'abord : mais ses Dogues ne voyant rien de nouveau pour eux , se jetterent , sans être effrayés , sous le ventre de l'Animal terrible ; ils s'attacherent à l'endroit par où il étoit accessible ; ils le déchirerent sans lâcher prise : & le Chevalier , après avoir pensé périr dans le combat , vint à bout enfin , avec le secours de ses Dogues , de percer , de renverser , de terrasser le Monstre , & d'en délivrer le Pays.

ARISTE. On voit dans une Lettre écrite des Indes il y a peu de temps , par un Missionnaire (*a*) , un stratagème assez semblable , qui eut le même succès. Un Monstre énorme , un Serpent d'une grosseur prodigieuse , dont la trace étoit de huit ou dix pieds de longueur , avoit

(*a*) 18. Recueil de Let. édifiantes & curieuses de quelques Missionnaires. p. 49.

sa retraite dans une montagne proche d'un Fleuve. Quand il apercevoit une Chaloupe, il alloit sous l'eau renverser la Chaloupe & dévorait à l'aise ceux qu'elle portoit. Un Criminel, à qui l'on promit la vie, s'avisa d'attacher à un arbre un câble par un bout, & de lier à l'autre bout du câble des hommes de paille, qui paroissoient sur la surface de l'eau. Ces hommes flottants étoient remplis & hérissés d'Hameçons, de Crocs, & de Harpons. Le Monstre attiré par des figures semblables à celles, dont il s'étoit souvent nourri, ne manqua pas de les saisir avidement, & de se prendre aux Harpons. Vainement il essaya de se débarrasser; il ne fit que s'accrocher davantage. L'Animal meurtrier fut déchiré par les Crocs & les Harpons qu'il avala; & le Pays se vit délivré d'un Monstre engraisé du sang humain.

E U D O X E. J'ai vû ce matin (a) un Monstre moins redoutablè, mais un vrai Monstre. C'est un Chevreuil, de

(a) 13. Mai 1729. M. Redi assure qu'il a vû à Pise un petit Serpent à deux têtes, vivant; & qu'il en a fait la dissection. Redi *De Animalculis Obs.* Journ. des Sc. 1709. Av. p. 264.

trois ou quatre mois, du moins, ce semble, à deux têtes sur un seul col. Les deux têtes sont bien formées, d'égale grosseur, à peu-près, chaque tête a deux yeux & une bouche. L'animal semble avoir également fait usage & des quatre yeux, & des deux bouches. Les deux têtes, après avoir fait un angle assez grand, se trouvent réunies sur l'extrémité du col. Elles ont trois oreilles, une double, deux simples. Celle-là, qui est dans l'endroit où les têtes se joignent, a deux conduits, & fait avec les autres un triangle. Apparemment deux œufs ou deux germes se feront collés l'un contre l'autre ; & les fucs se faisant un passage libre pour circuler de l'un dans l'autre, du moins de l'un dans la tête de l'autre, auront insensiblement fortifié leur union, & formé l'animal monstrueux. Quand deux œufs, qui d'abord ne sont guère qu'une espèce de liqueur, viennent à se rencontrer & à se coller ; si les fucs de l'un se font jour par leur excès de force, pour passer dans l'autre, du moins dans quelque partie de l'autre, les fucs de l'un sont dès-là les fucs de l'autre ;

&

& l'un se lie insensiblement à l'autre, à peu - près comme le Lierre s'attache à un Arbre, ou comme deux Arbrisseaux s'attachent quelque-fois ensemble; & c'est un animal double, du moins un membre double : c'est un monstre. Apparemment bien des plantes & des fruits & des corps humains monstrueux se forment de même. De-là, l'on a vû, *par exemple*, dans un enfant, un seul foye, un seul estomac, mais deux têtes, quatre bras, quatre cuisses, deux cœurs. Ainsi se forma dans la Forêt de Compiègne le Monstre que je viens de voir. Le Roi l'y prit dernièrement à la Chasse. Le Monstre pouvoit-il périr plus noblement ? Les Poëtes pourront faire les allusions & les prédictions les plus belles & les plus heureuses. La Philosophie même qui prétend ne dire que la vérité, ne pourroit-elle pas en faire, sans rien risquer ?

A R I S T E. Cet événement réel & singulier, rend vrai - semblable, du moins en partie, ce que les Journaux d'Allemagne (a) ont dit d'un Lièvre.

(a) Journ. des Scav. 1677. p. 1.

Tome IV.

D

Ce Lièvre célèbre avoit deux têtes , l'une sur l'autre , huit pieds , quatre sous le ventre , quatre sur le dos. Quand il étoit las de courir sur quatre pieds , les Journalistes l'on fait courir sur les quatre autres ; jusques à ce qu'enfin , après avoir échapé par-là bien des dangers , il tomba entre les mains d'un Prince.

E U D O X E. Apparemment , la Nature enfante quelquefois de ces sortes de Monstres , pour varier les plaisirs des Princes , qui n'en goûtent que d'innocents.

A R I S T E. Ce ne fut que plaisir dans la Chasse des deux Princes. Mais je me souviens d'une chasse fort extraordinaire , où loin de goûter un plaisir pur , le Chasseur & la Bête poursuivie causaient , l'un à l'autre , d'étranges frayeurs. La Bête n'étoit pas tout-à-fait un Monstre ; ce n'étoit qu'un Ours (a). Le Chasseur le tire , & le manque. L'Ours vient fondre sur le Chasseur , & le desarme. Que faire ! Ce n'est pas le temps de délibérer. Déjà le Chasseur est sur le

(a) Richcomus de Valedict. *Anima Colloquio* 12. Schott. *Phys. cur. par.* 2. l. 8. p. 227.

dos de l'Ours. La monture & le Cavalier, en sont également surpris. La monture, de secouer le Cavalier ; le Cavalier de ferrer la monture & de se tenir ferme des deux mains au poil de l'animal furieux. L'animal confus & indigné s'agite, frémit, écume, fait un bruit effroyable ; mais vainement. Il court, il saute, il s'élance de Rochers en Rochers. Le Cavalier en fait autant, l'œil toujours attentif à l'occasion de s'esquiver. Mais hélas ! il ne s'offre plus à ses yeux qu'un précipice affreux, où l'animal va le jeter, ce semble, & se jeter avec lui. Que fera le nouveau Cavalier ? Las, forcé de quitter prise, saisi d'horreur, il se laisse couler doucement à terre. Vous craignez pour lui, rassurez vous : L'animal terrible, mais allarmé d'un événement inattendu & hardi, trop content de se voir délivré de son Cavalier à demi mort, ne fait que changer de route ; il s'enfuit, & va cacher sa frayeur & sa honte dans les antres des Montagnes.

Mais enfin ces animaux, qui ont quelque chose de si surprenant, ces animaux si grands & si petits, si sim-

ples & si rusés , tantôt si fiers , & tantôt si timides ; ne feroit-ce que des Machines ? Auroient-ils de la raison ?

EUDOXE. Le sujet mérite quelque attention , & , ce semble , un Entretien particulier.





II. ENTRETIE N

sur l'Âme des Bêtes.

EUDOXE. **Q**Uand on fait quelques réflexions sur les sens & sur les opérations des Animaux, peut on se persuader sérieusement, Ariste, que les Animaux n'aient ni connoissance, ni sentiment, ni passion? Qu'ils n'aient pour principes de leurs actions, que des fibres, des nerfs, des muscles, des ressorts, des esprits ou des corpuscules déliés, pour faire jouer ces ressorts? les esprits, les corpuscules déterminés uniquement par les impressions diverses des objets, à couler dans des fibres, des nerfs, des muscles différents pour bander ou debander tels ou tels ressorts de la machine animale, feroient-ils seuls, au gré des Cartésiens, tout le jeu que nous avons tant de peine à concevoir dans les mouvemens des animaux? Les animaux ne feroient-ils que des Ma-

rionnnettes plus ou moins grandes, mais si artistement travaillées, que l'action seule de quelques corpuscules imperceptibles suffiroit pour les animer (a) ?

ARISTE. Si les Bêtes avoient de la connoissance, un peu de sentiment, un ame accessible à la passion, à la colere ; les plus éclairées, les plus fières & les plus furieuses se feroient-elles montrées si peu sensibles à l'injustice & à l'affront que leur auroit fait M. Descartes, de les dégrader, de les soumettre, comme une Montre, comme l'ouvrage d'un simple Artisan, aux Loix d'un pur mécanisme ? Parlons sérieusement.

On voit dans les Journaux des Sçavans (b) un Cheval artificiel, capable de faire dans une platte Campagne sept à huit lieues en un jour &

(a) Descartes fait des Bêtes autant de Machines ou d'Automates. L'Hypothèse Cartesienne, dit un Auteur ingénieux, révolte d'abord le préjugé naturel ; ensuite, elle amuse la Raison ; enfin, la Raison la détruit en prenant le parti du préjugé. *Essai Philosophique sur l'Ame des Bêtes.* p. 57.

(b) Journ. des Sçav. 1680. p. 12.

une figure humaine, une statuë de Fer, imaginée par un Prisonnier, laquelle étant sortie d'une prison alla par plusieurs détours présenter à genoux une Requête au Roy de Maroc dans son Palais, & revint dans la Prison (a). Et ne dit-on pas qu'Albert le Grand fit une Tête, qui proféra quelques paroles; que la statuë de Memnon parloit dès qu'un rayon du Soleil Levant venoit lui toucher les levres? L'Art a fait des Serpens qui sifflaient; des Pigeons qui voloient (b) des Oiseaux qui chantoient; un Vase qui sous une figure humaine alloit sur la table de lui-même verser du Vin pour égayer les conviés. (c) Le P. Schott dit qu'il a vû des choses étonnantes en ce genre. C'étoit tantôt un petit Lézard de Carton qui se promenoit, montoit, descendoit sur la surface d'une colonne; tantôt des hommes artificiels qui exerçoient des métiers divers, des Arts, la peinture même, avec tant de dextérité que vous

(a) Journ. des Sçav. 1683. p. 301.

(b) Gellius. L. 10. Noct. Attic.

(c) *Maia universalis. pars. 1. c. 6.*

les eussiez cru pleins de vie & de raison ; tantôt une figure inanimée , qui sous les dehors d'une jeune personne jouïoit du Luth avec délicatesse , dansoit en cadence , chantoit au même-temps des airs harmonieux. Après avoir jouié , dansé , chanté , la nouvelle espèce de Danseuse & de Musicienne faisoit la révérence d'une manière également grave & polie, Les ouvrages célèbres de Vulcain , ces Trepieds qui se promenoient d'eux mêmes dans l'assemblée des Dieux étonnés ; ces Esclaves d'Or , qui sembloient avoir appris l'art de leur maître , qui travailloient auprès de lui (*a*), sont une sorte de merveilleux , qui ne passe point la vrai-semblance ; & les Dieux qui l'admiroient si fort , avoient moins de lumieres apparemment , que les mécaniciens de nos jours. Je ne garantis pas tous ces faits ; mais j'ai vû un Cheval d'Airain , que des ressorts secrets faisoient tourner comme les Chevaux tournent dans le Manège (*b*).

E U D O X E. Je vis dernièrement au Collège de Louis le Grand une machi-

(*a*) Homere Iliad. 18.

ne Angloise, qui a quelque chose aussi de singulier. Elle a deux espèces de tableaux mouvans. Dans l'un de ces tableaux, c'est un Orphée qui touche la lyre dans une forêt au milieu des bêtes sauvages, & qui marque exactement de la tête & du pied la mesure différente de différens airs que jouë la machine. Vous diriez que les bêtes sauvages sont sensibles aux charmes de cette musique. Dans l'autre tableau, c'est la terre & la mer en perspective. Sur la mer, vous voyez des vaisseaux voguer, virer, diminuer peu à peu, des marsoüins se rouler, jouïr dans l'eau. Sur la terre, ce sont des cavaliers qui changent de posture comme leurs chevaux quand il s'agit de monter ou descendre une colline, des chaïses, des chariots, dont les roües tournent comme les roües des chariots & des chaïses ordinaires; un moulin à eau, qui tourne par l'action, ce semble, d'une eau écumante; un canard qui fuit & plonge à différentes reprises, devant un chien; un chien qui plonge après le canard, & le saisit enfin; un cigne qui nage, qui allonge le cou de temps en temps, & s'enfonce comme pour pêcher, qui le retire, l'élève, le

dresse fièrement , le tourne pour s'éplucher sur le dos , ou arranger artistement ses plumes, comme s'il étoit en vie. Tandis que ces objets divers arrêtent les yeux attentifs , on entend un concert d'oiseaux , de serins, de Rossignols. &c. Une machine , que deux ressorts animent , donne ce spectacle varié.

ARISTE. Mais Eudoxe. Si l'industrie des hommes fait des Machines d'une structure si ingénieuse , que ne peut pas faire une sagesse infinie ?

EUDOXE. Ne bornons point une Sagesse sans bornes. Mais mille endroits de l'Ecriture donnent , ce semble , quelque connoissance , quelques passions aux animaux. L'auteur de la Nature également sage & bon , nous a fait naître avec un penchant , qui nous porte tous , presque invinciblement , à leur en attribuer sur le caractère de leurs opérations , & qui dément peut-être intérieurement quiconque essaye de leur en refuser. L'extérieur & l'intérieur de leur corps ont une ressemblance , une analogie sensible avec le corps humain. Ils ont des sens comme nous , & qui paroissent semblables à nos sens. Les impres-

sions que nous recevons par les sens, ne produisent point les mouvemens de notre corps, sans que notre Ame y soit pour quelque chose. Nous ne sentons pas dans nos membres des impressions qui d'elles-mêmes nous transportent vers les objets sensibles. Nous ne nous sentons pas forcés d'user du pouvoir de notre Ame, pour arrêter l'impétuosité du corps à la vue des mets les plus exquis, lors même que nous sommes pressés par la faim. Sur quels principes dirons-nous donc, que les impressions sensibles reçues dans les Animaux par des organes qui paroissent si semblables à ceux de notre corps, transportent par elles-mêmes les Corps des animaux, sans qu'un Ame s'en mêle, pour déterminer leur mouvement? Sera-ce (a) sur la puissance infinie du Créateur, & sur la possibilité d'un mécanisme merveilleux, qui produise dans les bêtes, ce qui semble partir d'un principe susceptible de connoissance & de passion? Mais recourir à des possibilités mécaniques, pour anéantir ce principe dans les brutes,

(a Comme Descartes & les Cartésiens.

tandis que l'Écriture, le caractère de leurs actions, & l'analogie de leurs opérations & de leurs sens avec nos sens & nos sensations, conspirent également à l'établir à nos yeux ; c'est aimer mieux, ce semble, flotter au hazard de conjectures en conjectures, & se perdre dans des possibilités incompréhensibles, que de se fixer dans le vrai, du moins dans le vrai semblable.

ARISTE. Aussi, l'on sçait que les animaux, tout bêtes qu'ils sont, ne laissent pas d'apprendre bien des choses. Dans la Perse, on fait des figures de bêtes fauves. On donne à manger aux oiseaux de proie dans le creux des yeux de ces bêtes feintes ; & les oiseaux apprennent de la sorte à béqueter les yeux des bêtes réelles, & à les arrêter jusqu'à ce que le Chasseur soit à portée de les tuer (a). Le Chameau même s'apprivoise & s'instruit. A peine a-t-il vu le jour, qu'on le fait coucher sur le ventre. On le tient dans cette posture 15 ou 20 jours, lui donnant du lait, peu à la fois, pour l'accôûtumer à boire

(a) Gemelli. T. 2. p. 253.

peu , & à se baïſſer , quand il ſ'agit de le charger , ou de le décharger ; & il devient très-docile.

Mais il faudra donc que l'on donne aux animaux , de la raiſon ; & l'Âne de la Satyre ſera , ce ſemble , en droit de dire alors (a) :

*Ma foi , non plus que nous , l'Homme
n'eſt qu'une bête.*

EUDOXE. Evitons également les deux extrémités.

ARISTE. Franchement , on obſerve dans les bêtes , des traits bien-ſurprenants. Pourquoi le Chat guette-il tranquillement la Souris , juſqu'à ce qu'elle ſoit juſtement à portée d'être priſe , avant que de regagner ſon trou ? Je ne voudrois point aſſurer ce qu'on rapporte , comme un fait (b) , que des Hirondelles indignées de voir un Moineau poſſeſſeur opiniâtre d'un de

(a) Boileau Sat. 8. Mrs. Locth , Harſoëker , & de la Chambre ont donné de la raiſon aux bêtes.

(b) Arrivé à Cologne. P. Schott. *Phyſ. cur.* par. 2. l. 9. p. 1003.

leurs nids , vinrent en foule , le gofier plein de bouë , fondre sur le nid , & en fermer l'ouverture pour étouffer l'usurpateur dans sa possession inique. Mais on a vu , *par exemple* , des Chiens aller fidèlement acheter de la viande (*a*) préparer les couverts , ouvrir & fermer la porte , saluer , faire un concert avec un Perroquet (*b*) , danser , appeler chacun par son nom (*c*) , jouer un rôle sur la Scene (*d*) , guider les pauvres aveugles chez les personnes accommodées & en état de soulager leur misere , porter des Lettres d'une Ville à une autre (*e*) , marquer de la sensibilité dans les malheurs de leurs maîtres , les venger après leur mort , les accompagner jusques sur le bucher , ou dans le tombeau , refuser de pren-

(*a*) Just. Lips. Cent. 1. Ep. ad Belgas, Ep. 44. *Hac à nobis spectata*. Une personne m'a dit en avoir vû un.

(*b*) Le P. Kirker en a été témoin. Ep. ad P. Schott. Phys. cur. pars 2. l. 8. p. 835. 836.

(*c*) *Blondo teste. ibid. p. 840.*

(*d*) *Ex Plutarcho*. Plutarque dit qu'il fut un des spectateurs. *Cujus spectator Roma fuit. De solertia animalium.*

(*e*) Just. Lips. Ep. 44.

dre de la nourriture & mourir de tristesse (a). J'ai vû un Elephant tirer un coup de fusil , & faire l'exercice du Drapeaux. L'Elephant & le Chameau n'apprennent-ils pas à danser ? La Musique les égaye : Mais arrive-t-il quelque accident à leur maître ! Quelquefois ils se livrent à la douleur , jusques à verser des larmes.

On sçait que dans le temps de l'Ambassade de Monsieur de Chaumont à Siam , le Roi de Siam faisoit servir un Elephant blanc en vaisselle d'or (b). Sans doute ce Prince croyoit l'Elephant assez raisonnable pour y être sensible. Hé ne prit-on pas gravement congé de trois Elephans que le Roi de Siam envoyoit aux trois Princes petits fils de France ? Les Siamois leur parlerent à l'oreille ; ils leur souhaiterent un bon voyage ; ils les ex-

(a) Plutarque. *De solertia Animalium.*

On dit que les meurtriers d'Hésiode furent découverts par le Chien d'Hésiode même.

Ibid.

(b) Relation de l'Ambassade de M. le Chevalier de Chaumont à la Cour du Roi de Siam.

horterent à ne point se chagriner dans la route , à se réjouir au contraire de ce qu'ils alloient servir trois Grands Princes (*a*).

M. l'Abbé de Choisi , qui étoit de l'Ambassade , parle (*b*) d'un autre Elephant célèbre dans l'Orient. Cet Elephant passe pour avoir eu bien de la raison ; mais aussi , pour en avoir fait un fort mauvais usage. C'étoit , dit-on , un fameux voleur de grand chemin. Il n'en vouloit point à la vie des voyageurs : mais il les dépouilloit sans façon , & s'emparoit de leurs dépouilles. Un jour il arrête un Marchand , il lui montre un de ses pieds , en jettant un effroyable cri. Le Marchand regarde ; il voit une grosse épine ; il l'arrache. L'Elephant ne cessa de caresser son bienfaicteur. Il le prend avec sa trompe ; il le met doucement sur son dos , il le porte à sa caverne , & le laisse généreusement en possession de tous les

(*a*) Cérém. Relig. des Peuples Idolâtres , 4. V. p. 75.

(*b*) Journal du Voyage de Siam par M. l'Abbé de Choisi. Let. du 26. Nov.

biens qu'il a acquis sur le grand chemin.

EUDOXE. Apparemment, Ariste, vous ne faites pas plus de fond que moi sur cette Histoire.

ARISTE. Après tout, Eudoxe, j'ai vû quelque chose d'assez singulier en ce genre-là. je ne sçai si l'Elephant que j'ai vû tirer un coup de fusil descendoit en droite ligne de celui de M. l'Abbé de Choisi, ni s'il en avoit hérité les inclinations; mais je sçai que lorsqu'on en approchoit, il essayoit adroitement de porter sa trompe dans la poche, & qu'il prenoit doucement ce qu'il y trouvoit. J'ai été témoin de quelques-uns de ses essais. Apparemment l'Art y avoit plus de part que la Nature.

Mais enfin, comment refuser, du moins aux Singes quelque étincelle de raison; tandis que Monsieur l'Abbé de Choisi en donne tant à ceux du Cap-de-Bonne-Espérance? Ils font, dit-il (a), sur la Montagne voisine « d'où ils descendent en grand nombre dans la sai-

(a) *Ibid.* Let. du 2. Juin 1685. Journ. des Sçav. 1688. Fev. p. 181.

„ son des melons pour en faire leur
 „ provision. Avant que d'entrer dans
 „ le Jardin, ils posent des Sentinelles
 „ sur des Rochers, ou sur des ar-
 „ bres. Ils marchent ensuite en bon or-
 „ dre. Les plus hardis entrent dans le
 „ Jardin, & prennent les Melons qu'ils
 „ donnent de main en main. Quand ils
 „ se sentent poursuivis, ils mettent le
 „ Melon à terre fort proprement, & se
 „ défendent à coups de pierre ». Les
 Indiens regardent les Singes comme
 des espèces d'Hommes Sauvages, &
 le P. Bouchet dit qu'un *Brame* qui lui
 racontoit des Histoires, finit en lui di-
 sant que c'étoit par malice que les Sin-
 ges ne vouloient point parler, de peur
 qu'on ne les appliquât au travail (a); &
 vous n'accorderez pas un peu de raison,
 même aux animaux qui paroissent les
 plus spirituels ?

E U D O X E. La Religion nous ap-
 prend que l'Ame des bêtes n'est point
 un esprit (b). Si les animaux avoient
 de la raison, le langage des Perroquets,

(a) Lett. du P. Bouchet à M. Huet, ancien
 Evêque d'Avranches.

(a) *Quibus non est intellectus. Ps. 31.*

& les trente mots prononcés par le Chien Allemand dont parle M. de Leibnitz (†), n'auroient rien de si surprenant. Il seroit bien plus étonnant que les animaux ne nous parlaient pas davantage, du moins par signes. La raison leur apprendroit à nous connoître & à s'expliquer mieux. Les animaux qui pourroient articuler comme la Pie, le Perroquet, & le Chien Allemand, apprendroient à nous développer leurs pensées par le moyen de la parole; les Animaux qui ne sçauroient parler, trouveroient, comme les muets, l'art de se faire entendre par des gestes & des signes divers.

La Linote qu'on a sifflée, ne rediroit pas toujours la même chanson. Le Perroquet & le Chien Allemand, ne prononceroient pas toujours les mêmes mots précisément, les mêmes expres-

» (†) J'ai vû & entendu le chien parlant,
» dit M. de Leibnitz, il prononce plusieurs
» mots, comme Thé, Caffé, Chocolat....
» Il ne prononce qu'en Echo.... une trentai-
» ne de mots. Je crois qu'il avoit plus de trois
» ans, quand il fut mis à l'école. » Un enfant
lui avoit appris à prononcer les trente mots, en-
viron. Mém. de Trev. 1715. p. 908. May.
Hist. de l'Acad. 1705. Physiq. génér.

sions qu'ils ont entendus , & dans le même ordre. Ils varieroient l'arrangement de leurs expressions & de leurs mots ; ils en feroient de nouveaux assortimens pour exprimer de nouvelles pensées. Ils produiroient quelque chose de leurs fonds. Capables de penser , de réfléchir , de raisonner , & d'articuler les paroles ; ils chanteroient quelques airs , & nous tiendroient quelques discours de leur façon ; & de temps en temps , nous verrions paroître sur l'Horison , dans leurs personnes , de beaux esprits d'une trempe & d'une espèce nouvelle.

Mais c'est toujours même chanson , même langage , même train de vie ; c'est une routine , dont l'uniformité surprenante marque dans la brute un mécanisme excellent , & un principe sensitif , animé par le moyen de la machine du corps , & qui anime la machine même , réglé par le plaisir ou par la douleur ; c'est-à-dire , qui reçoit par les organes de la machine des sensations agréables ou désagréables , suivies des passions qui font jouer les ressorts de la machine , pour opérer les mouvemens

nécessaires à la conservation de l'animal & de l'espèce.

Quels traits d'une sagesse universelle, qui conduit tout en suivant des loix constantes & simples ! L'Auteur de l'Univers a voulu que les animaux pussent servir à la beauté de l'Univers même , à l'usage des hommes , à sa gloire. Sa sagesse a mis dans une machine digne d'elle , un principe de sentiment. Ce principe de sentiment , elle le dirige par une perception des corps , par une vûë confuse , qu'elle lui donne , de ce qui nuit à la brute , & de ce qui la conserve , & conserve l'espèce. La perception des choses qui lui sont nuisibles , est accompagnée de douleur. Le plaisir accompagne la perception des choses , qui lui sont utiles. Le plaisir fait naître le désir , ou l'amour de l'objet agréable. La douleur produit la crainte & la haine de l'objet douloureux. L'amour & la haine font les efforts contraires ; l'un pour saisir son objet ; l'autre pour fuir le sien. Les esprits animaux dociles aux efforts de la passion qui domine , suivent les loix de l'union de l'ame & du corps , coulant

avec la mesure & la proportion qui convient , dans les nerfs & les muscles , destinés à seconder les efforts de la passion ; ils racourcissent les muscles , ils les allongent comme dans l'homme [*a*]. Ils font jouer les ressorts de la machine , & ce jeu porte la brute vers l'objet qui lui plaît , ou l'éloigne de l'objet qui lui déplaît. Ce jeu s'exécute & varie à l'infini , selon que les impressions indéléborées de plaisir & de douleur dans l'ame , sont plus ou moins vives , & que le mécanisme du corps est plus ou moins délicat , plus ou moins délié , plus ou moins sensible & aux impressions des objets extérieurs , & aux impressions qui viennent des passions de l'ame.

Telle est l'origine des caresses d'un Chien fidèle , de la guerre opiniâtre que le Chat fait depuis cinq à six mille ans à la Souris , de la Toile ourdie par l'Araignée , & de la police des Abeilles. Pourquoi voyons-nous les Abeilles voltiger de Parterres en Parterres ? c'est que la douce odeur de

(*a*) T. 2. Entretien 15. p. 322.

la cire, du miel, des parfums, les attire de fleurs en fleurs, jusqu'à ce que rassasiées & chargées de suc, elles soient plus vivement touchées par la perception, par le souvenir de la Ruche. qui les rappelle, que par l'odeur même des fleurs, qui leur présentent de nouveaux suc. D'autres perceptions, d'autres attrait fixent d'autres Abeilles dans la Ruche, & les déterminent, les unes à décharger celles qui viennent de faire la récolte dans les Prairies ou dans les Jardins fleuris, à recueillir, à ramasser, à déposer, dans les magasins, le Miel ou la Cire, les autres à construire les Alveoles, à bâtir les petites Cellules, à former les Rayons, à élever l'édifice commun de tout un petit Etat, selon le modèle qu'une Sagesse supérieure a comme gravé dans leur imagination.

Ainsi, la combinaison du sentiment & du mécanisme, la vivacité des sensations & la docilité des organes, font quelquefois parmi les Animaux des choses, que la raison fait, ou semblables à celles que la raison fait parmi

les hommes. De-là, nous prêtons aux Animaux les raisonnemens qui nous font agir. Et nous nous dégradons un peu légèrement pour ennoblir les Bêtes. Vous avez pû voir, Ariste, un cercle de Dames, sérieusement occupées à faire éloquentement l'éloge, chacune, de son petit chien, ou de sa petite chatte. Ces petits animaux chéris ont mille tours, mille ruses, mille adresses. Leurs motifs, leurs desseins, leurs moyens, tout est admirable; rien de mieux imaginé, de plus judicieux. On ne tarit point sur leurs traits de prudence. Ce sont les plus jolies créatures, les petites Bêtes les plus spirituelles du monde. C'est-à-dire, que sur quelque ressemblance d'actions extérieures nous donnons aux Animaux nos réflexions, nos lumières. Nous croyons qu'ils raffinent, où ils n'entendent nullement finesse. Nous voulons qu'ils raisonnent, tandis que c'est nous qui raisonnons pour eux. Il faut toujours regarder les Bêtes comme des Bêtes. La prérogative de l'homme ne fut jamais leur partage. Aussi les différentes espèces d'Animaux, ne sont-elles

elles pas devenues plus accomplies, plus industrieuses avec le temps; le dernier nid du Roitellét n'est pas, ce semble, plus artistement agencé, que le premier. La première toile de l'Araignée, le premier édifice du Castor, les premiers rayons de l'Abeille ont toute leur perfection. Les ouvrages des Brutes ne se perfectionnent, ni ne varient bien sensiblement. La raison perfectionne & varie les siens. Ceux des hommes ont des progrès & des variétés à l'infini.

ARISTE. Après tout, Eudoxe, n'est-il pas étonnant que le Castor, le petit Roitelet, l'Araignée, & l'Abeille, fassent sans raisonner, sans le secours de l'habitude ou de l'art, & pour ainsi dire, à leur insçu, des ouvrages que la raison de l'homme avec le secours de l'art, de l'expérience, & de l'habitude imiteroit à peine?

EUDOXE. J'aurois plus de penchant à donner aux Animaux de la raison, si j'en voyois moins jusques dans leurs premiers ouvrages. Des ouvrages, où il brille tant d'art & d'industrie, ne sont pas les premiers essais d'une rai-

son particulière, que la Brute possède en propre; à moins que la raison, qui va chez les hommes à pas si lents, ne se développe tout à coup dans les Bêtes; qu'elles ne voyent dès leur naissance une file de conséquences, que la raison humaine ne voit point après bien des années; & qu'elles ne trouvent dans leur propre fonds, avant l'expérience & l'âge, ce que l'âge & l'expérience ne nous donnent point. Seroient-elles en état de nous servir de Maîtres, sans en avoir eu? Disons quelque chose de plus raisonnable. La raison souveraine qui veille au bien du plus petit insecte, pour le bien de l'Univers, pour notre usage, & pour sa gloire, supplée au défaut d'intelligence dans les Bêtes, en leur donnant des organes, qui sont un chef-d'œuvre de mécanique, & en présentant à leur imagination le modèle ou le dessein de tant d'ouvrages, de mouvemens utiles, & pour leur conservation, & pour la propagation de leur espèce.

A R I S T E. C'est à-dire, que vous mettez sur le compte de l'intelligence

suprême , & cet assortiment de vûës , de sentiment & de mécanisme , qu'on nomme instinct dans les Animaux , & le principe qui fait tant d'ouvrages proportionnés à leur espèce & si réguliers , indépendamment des leçons , de l'art & de l'habitude. Mais du moins , ces habitudes nouvelles qui se forment dans les Bêtes , semblent supposer quelque intelligence dans les Bêtes mêmes.

E U D O X E. Un principe intelligent est proprement un principe qui réunit en soi la réflexion , le raisonnement & la liberté. Les habitudes nouvelles ne demandent point dans les Bêtes un principe si sublime. Un principe purement sensitif suffit. Les objets extérieurs font passer leurs impressions par les organes des sens jusques au cerveau. Ces impressions y gravent des traces , qui les caractérisent. Il se forme dans l'ame , selon les loix de la Nature , des perceptions conformes à ces traces , des perceptions , des sentimens de douleur ou de plaisir ; ces perceptions , ces sentimens , produisent dans les organes , à leur tour ,

des mouvemens proportionnés. De-là, les actions extérieures des Animaux. Les mêmes objets réitérent-ils souvent les mêmes impressions dans les organes? Les mêmes traces se réitérent, les mêmes perceptions, les mêmes mouvemens, les mêmes actions. Les mêmes organes se plient, s'accoutument, pour ainsi dire, aux mêmes impressions, aux mêmes mouvemens. Il ne faut presque rien pour les réitérer, ces mouvemens. Si plusieurs objets ont renouvelé successivement, mais immédiatement les uns après les autres, leurs impressions, leurs traces, leurs perceptions, leurs mouvemens propres, toutes ces choses se trouvent liées, enchaînées ensemble. Une seule reproduit toutes les autres. Une trace renouvelée renouvelle toutes les autres traces en y dirigeant les esprits; un signal, un geste, un rien donne le branle à tout & nous fait revoir avec étonnement dans les bêtes une suite de mouvemens, d'actions, de phénomènes. De-là, les habitudes de rapporter, de faire des messages, de parler, de chanter des airs, de danser, &c. La

raison divine guide les Animaux dans l'instinct, qui prévient les habitudes; la raison de l'Homme, le fait dans les habitudes mêmes.

A R I S T E. Mais, que sera-ce donc que l'Ame des Bêtes? Sera-ce ce qu'il y a de plus délié dans le corps? Sera-t-elle tirée du sein de la matière? Sera-ce, je ne sçai quelle modification du corps? La matière modifiée fera-t-elle des choses qui paroissent tant au-dessus de la matière, & si approchantes de la raison?

E U D O X E. La matière, qui dans son état naturel, n'est qu'une substance étendue & impénétrable n'étant susceptible que de repos, de mouvement, & de figure, ne peut sentir, connoître, désirer, craindre, souffrir. N'est-il pas plus vrai-semblable que l'ame des Bêtes est une substance, qui n'est réellement ni esprit, ni corps; Une troisième espèce de substance, uniquement susceptible de passions & de connoissances sensibles, ou de sensations, mais de sensations ou de sentimens exquis, lesquels dans la pratique, valent quelquefois des raisonnemens, une substance dépen-

dante des organes du corps , inutile sans le corps , sans réflexions sur ses connoissances , sans délibération , sans choix , sans liberté , sans mérite , & par conséquent destinée à périr avec le corps (a) ? Le souvenir d'une Souris prise à une certaine distance de son trou détermine le Chat à courir sur une autre , précisément , lorsqu'elle est à peu près à la même distance. Certaines paroles , certains gestes , retracent dans l'imagination du Chien , les traitemens bons ou mauvais , qu'il a reçus dans les circonstances où l'on faisoit ces gestes , où l'on prononçoit ces paroles ; cette vue le détermine à faire les mêmes efforts , les esprits animaux coulent dans les même nerfs , dans les mêmes muscles ; & ce sont les mêmes mouvemens , une mort feinte , une danse réitérée , un voyage fait , &c. Comment apprend-on aux Chameaux mêmes , à danser ? On

(a) Quoique l'Ame purement sensitive des Bêtes ne soit pas libre , elle souffre sans injustice. Dieu l'a faite pour l'utilité d'autres êtres ; & la mesure des biens qu'il lui dispense , surmonte celle des maux. Aussi tâche t-elle toujours de se conserver la vie.

les enferme [*b*] dans un endroit où la chaleur du pavé les force de lever les pieds & de remuer alternativement les jambes; c'est une sorte de danse. On bat le Tambour au même temps. Ces espèces de leçons se réitérent. Dans la suite, le son du Tambour rappelle dans l'imagination de ces animaux la chaleur du pavé. Ce sont les mêmes efforts, comme pour éviter la même incommodité; les esprits coulent dans les mêmes vaisseaux; & c'est le même jeu. L'imagination, la mémoire, & les sensations exquisés produisent dans les Animaux les passions, les mouvemens indélibérés dont les plus forts sont toujours suivis, & font jouer les ressorts par le moyen des esprits, pour faire sans réflexion, des choses que les plus beaux génies ont peine à comprendre.

Quoi qu'il en soit; la Terre, les Eaux, le Corps humain, les Plantes, les Animaux, sont autant de sources de Météores, élevés au-dessus de nos têtes. Disposons nous-donc, Ariste, à porter nos regards un peu plus haut.

(*b*) *Phys. cur.* par. 2. l. 8. p. 816.



III. ENTRETEN

Sur les Météores.

EUDOXE. **S**ans doute, Ariste, vous allez d'abord nous donner une idée juste des Météores.

ARISTE. Les Météores sont les Phénomènes, qu'on remarque dans l'Atmosphère, comme les Exhalaisons, les Vapeurs, les Broüillards, le Serein, la Rosée, la Gelée blanche, la Nielle, les Vents, les Nuées, la Pluie, la Neige, la Grêle, le Tonnerre, l'Aurore Septentrionale, les Feux divers que la Nature allume de temps en temps, l'Arc-en-Ciel.

EUDOXE. Quel charme pour les Philosophes de contempler cette admirable variété de Phénomènes, & de découvrir les ressorts que la Nature fait jouer pour donner ce spectacle à l'Univers !

ARISTE. Je prens plaisir sur-tout
à faire

sur les Vap. les Exhal. &c. 73
à faire quelques recherches sur le Tonnerre, & je vous les communiquerai, quand vous m'aurez instruit sur les autres Méteores.

E U D O X E. Quelques Lettres que j'ai écrites, & dont je garde les originaux, expriment ma pensée là-dessus.

I. L E T T R E.

*Sur les Vapeurs, les Exhalaisons,
&c.*

Vous me demandez ma pensée sur la Nature, les causes, l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons, sur le Serein, la Rosée, la Gelée blanche, les Broüillards, la Bruine, & la Nielle; la voici.

1. Les Vapeurs sont des particules Aqueuses, qui sortent du sein des Eaux, & voltigent dans l'Air. Aussi les Vapeurs réunies par le froid composent tantôt ces espèces de fumée, qui mouillent, & que vous voyez sortir des Puits, des Rivières, des Etangs & de la Mer; tantôt des gouttes d'eau sensibles, telles qu'on en voit l'Eté sur le Marbre, sur

la surface intérieure des voutes , & sur les vaisseaux d'étain remplis d'un vin frais.

Pour les exhalaisons , ce sont des particules qui s'exhalent des corps Terrestres. Tous les corps terrestres perdent de leur substance insensiblement. On sçait que les Plantes sont odoriférantes , & que les Animaux transpirent ; l'Ambre-gris & le Musc se dessèchent ; les Minéraux se dissipent. L'Or blanchit bien-tôt proche du Vif-argent , On expose à l'air du Camphre , gros comme une noix ; après quinze jours il n'en reste plus. Les Métaux , l'Or même , tout diminuë de poids , tout se consume par une espèce de transpiration insensible ; tout va se perdre dans l'air (a) Aussi les eaux de pluie composées de Vapeurs , & imprégnées d'Exhalaisons déposent dans le fond des Réservoirs une terre sensible , dont les parties forment les plus grossières Exha-

(a) De l'Eau de vie , l'on tire , même sans feu , de l'Esprit de-vin , en couvrant de neige le chapiteau de l'Alambic. Les particules les plus déliées étant évaporées , sont réunies en gouttes sensibles par le froid du chapiteau.

sur les Vap. les Exhal. &c; 75
laissons. Les exhalaisons médiocres sont des sels volatils, nitreux, ou vitrioliques. Les plus subtiles sont des huiles ou des esprits sulfureux.

2. Mais qu'est-ce qui cause & élève les Vapeurs & les Exhalaisons ? L'action des Feux souterrains & les chaleurs souterraines, la chaleur du Soleil, le poids de l'air ; souvent le souffle des Vents y contribuent.

L'action des Feux souterrains, ou des chaleurs souterraines, agite & les Eaux & les Corps Terrestres, divise leurs particules, les amoindrit ; les remplit, ou les environne de matière subtile, en fait des volumes plus légers, qu'un égal volume d'Air, les pousse, les souleve, & les fait monter, à peu près, comme la chaleur qui pénètre le fond d'un Alambic, fait monter en vapeurs ou en exhalaisons des parties déliées du Corps qu'elle rencontre. De-là ceux qui travaillent dans les Mines profondes, & qui sont à plus de trois cens toises de profondeur, où la chaleur du Soleil, qui pénètre à peine à quelques pieds au-dessous de la surface de la Terre, n'a point d'accès, ne laissent pas que de

fentir des vapeurs, & des Exhalaisons, qui vont quelquefois, jusqu'à colorer la flamme d'une chandelle.

Les Fermentations causées par la chaleur du Soleil dans les Eaux & dans les Corps Terrestres, en détachent les vapeurs & les exhalaisons, & les élèvent, comme l'action des Feux souterrains & des chaleurs souterraines. C'est pourquoi les Liqueurs exposées au Soleil s'évaporent considérablement; & entre les Tropiques, où la chaleur du Soleil est plus violente, les vapeurs sont si abondantes le jour, qu'elles retombent toutes les nuits en pluie; ce qui tempère l'excès de la chaleur, & rend ces Contrées habitables, malgré les ardeurs du Soleil.

Quand les Exhalaisons & les Vapeurs sont détachées par les Fermentations, & environnées ou remplies de Matière subtile, & qu'elles ont un volume plus léger qu'un égal volume d'Air, l'Air qui sert lui-même à les détacher par son agitation continuelle, les souleve par l'action de sa pesanteur, à peu près comme l'Eau fait monter par l'excès de son poids un Balon plein d'Air.

Enfin , les vents qui frisent les Eaux , & desséchent la Terre , doivent emporter des vapeurs & des exhalaisons ; & lorsqu'étant réfléchis , ils vont heurter contre la surface des Exhalaisons ou des Vapeurs , ne doivent-ils pas contribuer à leur élévation ?

3. Les Vapeurs & les exhalaisons , qui s'élèvent & voltigent de toutes parts , produisent d'une manière insensible des effets également sensibles & surprenants. Souvent , à cause des corpuscules , qu'elles emportent de tous côtés , elles sont l'origine des Maladies. Souvent , pénétrant , comme autant de petits coins , les cordes & le bois , elles retrécissent les cordes , & gonflent le bois ; de sorte que le retrécissement des cordes ou le gonflement du bois , est une espèce d'Hygromètre , c'est-à-dire , un instrument propre à mesurer l'humidité de l'Air. L'humidité pénètre quelquefois dans les cordes d'un Luth jusqu'à les rendre plus pesantes , les enfler , les casser.

Que dis-je ? Il ne faut même que l'action imperceptible des Vapeurs & des Exhalaisons , pour fendre les Rochers

les plus durs. Comment s'y prend-on pour détacher les meules de Moulins des Rochers, qu'on a taillés en cylindres ? On fait autour de ces Rochers quantité de trous. On insère dans ces trous, des chevilles de bois, séchées au Four. Ces chevilles sont disposées en rond, suivant la largeur des meules. Dans les temps humides, les vapeurs & les exhalaisons s'insinuent, comme autant de petits coins insensibles, dans ces espèces de coins plus massifs, les enflent, les grossissent. Grossis & forcés d'occuper un plus grand espace, ils fendent les Rochers & détachent les meules.

4. Un mélange de vapeurs, & surtout d'exhalaisons, élevées par la chaleur du jour, vient-il à se refroidir, à se condenser, à retomber enfin par son propre poids, après le Soleil couché ? C'est le Serein. Point de Serein en Hyver ; parce qu'alors la chaleur n'est point assez forte, pour élever les Exhalaisons, qui sont terrestres, plus grossières, & plus pesantes, que les vapeurs. Le Serein tombe au Printemps, en Été, en Automne ; & s'il tombe plus tard,

sur les Vap. les Exhal. &c. 79

en Été, que dans les autres Saisons ; c'est qu'en Été le froid nécessaire pour condenser & appesantir les Exhalaisons, est plus tardif. Ces Exhalaisons contiennent beaucoup de corpuscules âcres & corrosifs, particulièrement dans les endroits, où il y a beaucoup de minéraux. C'est pourquoi, le Serein est souvent nuisible, sur-tout à ceux dont les pores sont plus ouverts, & donnent plus d'accès à l'action des corpuscules. De-là, les fluxions, les maux de Dents, les Hémorragies, les maux de Tête, les Insomnies, les difficultés de respirer, les Oppressions ; tristes suites d'une agréable Promenade.

5. La Rosée, qui renferme moins d'exhalaisons, & qui par conséquent est plus légère, que le Serein, vient naturellement après le Serein. Elle consiste sur-tout dans des vapeurs, que la chaleur du jour n'a point élevées bien-haut, condensées par la fraîcheur de la Nuit, & devenues sensibles en se réunissant vers le matin, sur les feuilles & les fleurs, où vous les voyez suspendues, transparentes & brillantes, comme des espèces de petits Diamans, dont

l'Aurore , disent les Poètes , prend plaisir à semer les prairies. Aussi , les endroits arides & qui ne donnent point de vapeurs sont privés de ces richesses Poétiques. La Rosée demande un air tranquille , un Ciel pur ; le vent la dissipe ; les nuages l'absorbent. Elle est plus fréquente , & plus abondante au Printemps , & dans l'Automne , qu'en Hyver & que l'Été ; parce qu'en Hyver la chaleur attire moins de vapeurs , & qu'en Été l'excès de la chaleur les volatilise , les élève trop haut , & les consume en quelque façon.

6. Les petites gouttes , qui font la Rosée , viennent-elles à se glacer par la froideur de l'air ? C'est de la Gelée.

7. Les Brouillards sont des amas épais de Vapeurs & d'Exhalaisons grossières , que leur pesanteur , ou le froid qui les condense , empêche de s'élever beaucoup au-dessus de la surface de la Terre , qu'elles mouillent. Le froid , qui réunit les Vapeurs & les Exhalaisons , rend les Brouillards sensibles , comme il rend sensible l'haleine & la sueur des Chevaux l'Hyver , en réunissant les particules que la chaleur dissipe , & ne laisse point appercevoir.

Ordinairement, on voit les Broüillards naître des Rivières, des Vallées, des Marais. C'est que ces endroits ont plus de parties 'Aqueuses, & que les parties terrestres y étant moins liées, elles se détachent & s'élèvent plus aisément en exhalaisons. Les Exhalaisons & les Vapeurs sorties des endroits bourbeux & marécageux, doivent quelquefois être impregnées de corpuscules férides. Aussi, les Broüillards exhalent quelquefois une odeur defagréable. Il y a dans l'Italie, à deux lieues de Naples, une Grotte fameuse, qui vomit une exhalaison plus nuisible encore. La Grotte a six pieds, environ, de largeur, sept de hauteur, quatorze de longueur. Un animal y meurt bien-tôt. En moins d'une minute un Chien y perd le sentiment. Pour le faire revenir, on le jette dans l'eau d'un Lac voisin. L'eau le ranime. (a). Apparemment l'exhalaison sulfureuse, grossière & maligne fait & ferme les lèvres de la glotte, mais sur-tout les conduits capillaires du Poumon, embarrasse les orifices, & bou-

(a) Bibl. des Phil. T. 2. p. 34.

che les passages de l'air dans le sang ; qui fermente trop , faute de fraîcheur , & dont la fermentation excessive va fermer les tuyaux des esprits. La fraîcheur de l'eau diminue la fermentation du sang. Les conduits des esprits s'ouvrent. Le Chien se réveille ; il s'agite violemment. L'agitation violente dégage les conduits de la respiration. L'animal respire & revit ; plus heureux , que bien des hommes que des exhalaisons , à peu près semblables , ont fait périr ailleurs tout-à-coup & dans des Cavernes & dans des puits.

8. Les Broüillards sont - ils chargés de corpuscules nitreux & sulfureux , capables de déchirer les fibres des Plantes , des épics , ou des fruits encore tendres ? Si ces corpuscules viennent à tomber en petite pluie , c'est la Nielle. La Nielle s'attache aux Plantes ; les pointes de ses corpuscules sulfureux & nitreux s'enfoncent , dérangent les fibres , empêchent le mouvement des suc ; les Plantes , les épics séchent , dépérissent faute de nourriture ; & le Moissonneur voit tout d'un coup ses plus belles espérances renversées.

Sur les Vap. les Exhal. &c. 83

9. Quand les rayons du Soleil percent le Broüillad , la chaleur le rarefie ; la raréfaction le rend plus léger. Plus léger , il s'éleve en nuage ou se dissipe. Quelquefois les parties les plus légères séparées des plus grossières par la chaleur vont se perdre dans les grands cercles de l'Atmosphère , tandis que les plus grossières retombent les unes sur les autres , ou les unes près des autres , & composent en se réunissant , une espèce de fil long & blanc , qui flotte au gré de l'air , & à quoi l'on donne le beau nom de Chevelure de Venus.

Voilà , Monsieur , ma pensée sur les Vapeurs , les Exhalaisons , le Serein , la Rosée , la Gelée blanche , les Broüillards , & la Nielle.

ARISTE. Les Vapeurs sont , dites-vous , des particules d'Eau ; les Exhalaisons , des particules terrestres , élevées en l'air.

Les chaleurs souterraines , la chaleur du Soleil , la Matière subtile , qui contribue à la légèreté du volume , dont elle fait partie , la pesanteur de l'Air , le souffle des Vents réfléchis , sont autant de causes qui peuvent concourir à l'élé-

vation des Vapeurs & des Exhalaisons.

Tombe-t-il sur le soir des Exhalaisons insensibles, mêlées de quelques vapeurs ? C'est le Serein.

Tombe-t-il le matin des Vapeurs insensibles, qui fassent des gouttes sensibles en se réunissant sur les Plantes, sur les Feuilles, sur des Fleurs ? C'est la Rosée.

La froideur de l'air glace t-elle légèrement la Rosée ? C'est la Gelée blanche.

Enfin, un amas épais de vapeurs & d'exhalaisons sorties des endroits humides, & répandues dans l'air, mais retenues proche de la surface de la Terre, par leur poids, ou par le froid, c'est ce qu'on appelle Broüillard.

Certains sels nitreux & sulfureux que le Broüillard laisse couler sur les Plantes, font la Nielle ; & certaines exhalaisons grossières composent, en se réunissant, cette espèce de fil blanc, qu'on voit quelquefois s'attacher aux Plantes, quelquefois voler au gré du vent.

Phénomènes, Eudoxe, que votre première Lettre Philosophique développe d'une façon à me donner du goût pour la seconde.

EUDOXE. La voici.

I I. L E T T R E.

Sur les Vents.

QU'est-ce que le Vent ? Combien compte-t-on de Vents ? Quelle est en abrégé l'histoire des Vents ? Quelles sont les causes générales des Vents ? D'où vient la direction différente, la diversité des Vents ? D'où viennent les différentes qualités des Vents ? Ce sont autant de questions, que vous me faites : J'y répons dans le même ordre ; & en peu de mots.

Première Question. *Qu'est-ce que le Vent ;* C'est une agitation sensible de l'Air , un transport sensible de l'Air d'un lieu dans un autre. L'Eventail, que la main agite, ne fait qu'agiter sensiblement l'Air ; & il produit un petit Vent frais, un petit Zéphir, qui porte la fraîcheur.

Seconde Question. *Combien compte-t-on de Vents ?* On peut en compter autant qu'il y a de points dans l'horison, puisqu'il en vient de chaque point de

l'horison. Cependant on n'en compte que trente-deux, parce que ce nombre suffit pour déterminer ceux, qui servent à la Navigation. En voici les noms & la situation dans la figure suivante.

Fig. 3.

Nord, Sud, Est, Oüest, Nord-Est, Nord-Oüest; Sud-Est, Sud-Oüest; Nord-nord-est, Nord-nord-oüest; Sud-sud-est; Sud-sud-oüest; Est-nord-est, Est-sud-est, Oüest-nord-oüest, Oüest-sud-oüest, Nord-quart-de-nord-est, Nord-est-quart-de-nord; Nord-est-quart-d'est; Est-quart-de-nord-est, &c. Noms plus utiles, qu'ils ne sont doux.

Les quatre premiers, sçavoir, *Nord, Sud, Est, Oüest*, s'appellent *Cardinaux*, parce qu'ils viennent des Points Cardinaux de l'Horison.

Les quatre suivans, sçavoir, *Nord-Est. Nord-Oüest, Sud-est, Sud-Oüest*, se nomment *Collatéraux*; parce qu'ils sont entre les premiers. Chacun des Vents Collatéraux se trouve au milieu de deux Vents Cardinaux, ayant son nom composé des deux Vents; au milieu desquels il se trouve. Est-il entre le Nord & l'Est? Il s'appelle *Nord-Est*;

entre le Nord & l'Oüest ? *Nord-Oüest* :
entre le Sud & l'Est ? *Sud-Est* : entre le
Sud & l'Oüest ; *Sud - Oüest*.

Les huit Vents suivans , dont cha-
cun est situé au milieu d'un Vent Cardi-
nal & d'un Collatéral , ont un nom
composé des noms de tous les deux.
Un vent est-il précisément au milieu
du Nord & du Nord-est ? On l'appelle
Nord-Nord-Est : au milieu du Nord , &
du Nord - Oüest ? *Nord - Nord - Oüest* ,
&c.

Les seize derniers tirent leur nom &
d'un vent cardinal , & d'un vent col-
latéral , à quoi l'on ajoûte *Quart* : le
nom de chacun commence par celui du
vent , auprès duquel il se trouve , &
finit par le nom du vent , qui est le
plus éloigné ; *par exemple* , le vent qui
est le plus proche du Nord , allant vers
le Nord - Oüest , se nomme *Nord-
Quart-de-Nord Oüest* , à cause qu'il est
le quatrième à compter du Nord-Oüest ,
au Nord , &c.

Troisième Question. *Quelle est en peu
de mots l'histoire des Vents ?* Il regne
entre les Tropiques un vent continuel ,
qui souffle sans cesse de l'Orient à

l'Occident. Il y a d'autres Vents remarquables entre les Tropiques, & qu'on appelle Vents Alizés. Les Vents Alizés, sont les vents de Nord-Est, & de Sud-Est, qui se font sentir entre les Tropiques. Hors des Tropiques; depuis le 23 degré de latitude, jusqu'au 40, on remarque un vent d'Occident assez constant. L'Orient a ses moussons, qui sont des vents périodiques, ou qui soufflent régulièrement de divers endroits selon la diversité des saisons. Tels sont ces Vents, qui regnent dans les Mers de l'Inde, & de l'Arabie, & qui soufflent pendant six mois d'un côté de l'Horison, & pendant les autres six mois de l'autre côté de l'Horison. Il y a des moussons d'Hyver, & des moussons d'Eté; l'on appelle moussons d'Hyver les vents, qui viennent pendant six mois, environ, d'entre le Nord & l'Est. On nomme moussons d'Eté les vents, qui viennent pendant six mois d'entre le Sud & l'Oüest.

Il y a peu de vents réguliers & périodiques en comparaison des vents variables. Les vents variables sont ceux qui tantôt soufflent, tantôt ne soufflent point, qui

qui soufflent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les vents qui se font sentir dans ces Contrées, sont presque tous des vents variables. Les Ouragans sont des vents, qui portent le ravage dans les Pays qu'ils traversent. Le vent d'Est est d'ordinaire sec par rapport à nous, le vent d'Oüest, pluvieux; le vent du Sud, chaud; le vent de Nord, froid. Enfin les vents sont tantôt nuisibles, tantôt salutaires.

Quatrième Question. *Quelles sont les causes générales des Vents?* L'éruption violente des vapeurs & des exhalaisons causée par les fermentations souterraines; la raréfaction de l'air, par les fermentations souterraines, ou par la chaleur du Soleil; la chute des Nuées.

L'éruption violente des Vapeurs & des Exhalaisons. On ne peut douter qu'il ne sorte des vents de la Terre & des Eaux; il en sort des Antres, des Gouffres, des Abîmes. Il en naît un en Provence de la Montagne de Malignon, lequel ne s'étend pas plus loin que le penchant même de la Montagne. Il en naît un autre dans le Dauphiné près de Nil-

fonce , lequel s'étend assez peu. L'on voit quelquefois en plein calme les eaux de la mer se friser tout d'un coup autour d'un navire , avant que les voiles s'enflent ; les flots se former en fillons , & se pousser les uns les autres , vers un certain côté ; puis vous sentez le souffle du vent.

Or, comment se forment ces sortes de vents ? Pour le comprendre , on peut comparer les creux souterrains à la cavité d'une Eolipile (*a*), les chaleurs souterraines à celles du feu , sur quoi l'on met l'Eolipile ; & les fentes de la terre , les antres , les ouvertures , par où les vapeurs peuvent s'échapper , au trou de l'Eolipile. Mettez sur le feu une Eolipile , qui contienne un peu d'eau : bien-tôt l'eau s'évapore ; les vapeurs sortent rapidement forcées de passer en peu de temps d'un grand espace par un petit , poussent l'air ; & cette impression rapide fait sentir une espèce de vent. De même les fermentations , les chaleurs souterraines , font sortir brusquement de certains endroits

(*a*) T. I. V. Entretien. p. 52.

de la terre & des eaux , comme d'autant d'Eolipiles , de grands amas de vapeurs ou d'exhalaisons. Ces exhalaisons & ces vapeurs élançées violemment , chassent l'air selon la direction qu'elles ont reçûe en sortant de la terre ou des eaux. L'air chassé violemment communique son mouvement à l'air antérieur. De-là , ce courant sensible d'air , en quoi consiste le vent ; de-là , ce flux , ce coulement successif d'air , qui semble imiter le mouvement des flots , & fait les bouffées.

En effet , quelquefois , lorsque le temps est serein & l'air tranquille , sur la Garonne proche de Bourdeaux , dans le Lac de Genève ; & dans la mer , on voit des endroits boüillonner tout-à-coup , & dont les boüillonnemens sont suivis de vents impétueux , de furieuses tempêtes ; & Fienus dit qu'un jour se promenant sur le bord de la mer , il vit sortir des eaux , un broüillard , comme une espèce de fumée , & que ce broüillard fut suivi d'une tourmente des plus terribles. Et qu'est-ce qui produit les Typhons , ces vents si redoutables dans les Mers des Indes ? Les

vapeurs & les exhalaisons souterraines ; car avant les Typhons , les eaux de la mer deviennent tièdes , même au fort de l'Hyver. On les voit bouillonner ; on sent une odeur de soufre , & le Ciel s'obscurcit (a).

La raréfaction de l'air. L'air raréfié soit par les fermentations souterraines , soit par la chaleur du Soleil , ne peut occuper un plus grand espace , sans chasser l'air voisin ; l'air chassé coule vers l'endroit , où il trouve moins d'obstacle ; & si ce coulement est sensible , c'est un vent. Ainsi l'air de la cheminée raréfié par la chaleur , produit dans l'air qui l'environne , un petit vent , dont le mouvement s'accélère & se fait entendre dans les interstices de la porte ou des fenêtres de la chambre , où l'on fait du feu.

Pourquoi , pendant l'Eté , le Soleil Levant est-il assez souvent accompagné d'un petit vent ? C'est apparemment l'effet de la raréfaction de l'air causée par la chaleur du Soleil , & dont l'im-

(a) Observations Physiques & Mathématiques envoyées de Siam par les Peres Jesuites François. Mém. de l'Acad. 1687. p. 261.

pression se fait sentir jusques à nous.

Après cela faut-il s'étonner, s'il regne entre les tropiques un vent, qui souffle sans cesse de l'Orient vers l'Occident? La raréfaction, que la chaleur du Soleil cause dans l'air, dans les vapeurs & dans les exhalaisons, avec une direction de l'Orient à l'Occident, peut produire ce Phénomene. Aussi les Mariniers observent que ce vent est plus fort le jour que la nuit (a).

La chute des Nuées. La chute des nuées, fondues par la chaleur de l'air, & devenues plus pesantes, agite fort l'air inférieur; cette agitation violente est un vent qui dure peu, mais impétueux. Ces sortes de vents sont suivis ordinairement de pluie; parce que les nuées, dont la chute les produit, se résolvent en gouttes dans leur chute. Quelquefois les Mariniers aperçoivent au-dessus d'eux une Nuée, qui paroît d'abord fort petite, parce qu'elle est fort élevée; mais qui semble s'élargir peu à peu, parce qu'elle descend & s'approche, & dont la chute sur la

(a) Abregé de Gass. T. 5. p. 188.

mer est accompagnée de pluie , d'orage , de tempête.

Enfin la hauteur , la largeur , la situation des montagnes , retrécit quelque fois le passage des vapeurs & de l'air agités , & cause par-là de l'accélération dans leur mouvement. Ce mouvement devient sensible ; & c'est un vent réel. Aussi , quand les Vaisseaux passent le long des côtes de Gènes , où il y a de hautes Montagnes , & qu'ils sont vis-à-vis de quelque vallée , dont la direction regarde la Mer , on sent un vent considérable , qui vient des Terres (a).

Cinquième Question. *D'où vient la direction différente ou la diversité des vents ?*

De la situation diverse des principes ou des endroits d'où part l'impétuosité de l'air , & de ceux qui la réfléchissent. Les corps qui partent d'un endroit suivent la direction qu'ils ont reçûe d'abord , jusqu'à ce que quelque obstacle leur donne une direction nouvelle.

Le goulet d'une Eolipile regarde t-il le Sud ? Il en sort un vent qui vient

(a) Regis, T. 2. p. 180.

du côté du Nord. Ce goulet regarde-t-il le Nord ? il en fort un vent du côté du Sud. De même la direction d'un vent, qui fort de la terre ou des eaux, répond à la direction de l'issue par laquelle il fort. Il y a dans la Provence une montagne percée au Septentrion & au Midi ; de ces deux ouvertures opposées, sortent deux vents opposés ; de la première, un vent qui se répand du Midi vers le Septentrion ; de l'autre, un vent qui souffle du Septentrion vers le Midi.

Suivant le même principe, se fait-il dans l'air quelque raréfaction considérable du côté du Midi ? L'air latéral poussé par la force de l'air raréfié, coule vers le Nord où la résistance est moindre, & c'est un vent de Midi. La raréfaction se fait-elle du côté du Nord ? L'air poussé coule vers le Midi, & c'est un vent de Nord. Un vent rencontre-t-il des hauteurs, des Montagnes, des nuages ? Il se réfléchit faisant un angle de Réflexion à peu-près égal à l'angle d'Incidence. De-là un vent de Midi, devient un vent de Nord ; un vent de Nord devient un vent de Midi, &c.

Si des vents partis de divers endroits viennent à se rencontrer, le plus foible doit céder à la direction du plus fort ; puisque la plus grande force l'emporte. Qu'un vent de Nord ou de Sud rencontre un vent d'Occident ou d'Orient plus foible ; la plus foible piroüette, s'abforbe ; & c'est une espèce de tourbillon.

On peut maintenant comprendre assez aisément, ce me semble, ce qui regarde le vent d'Est, qui regne entre les Tropiques. Apparemment, ce vent n'est point causé, par le mouvement journalier de la Terre sur son Axe, de l'Occident vers l'Orient. Car l'on trouve des calmes dans la Mer Atlantique proche de l'Equateur, & des vents périodiques d'Oüest sous l'Equateur même. D'où vient donc le vent d'Est qui regne entre les Tropiques ? A mesure que le Soleil avance d'Orient en Occident, il dilate l'air inférieur. L'air dilaté pousse l'air qui le précède. L'air épais & grossier qui suit l'air dilaté, se mêle avec lui rapidement, à proportion que le Soleil se retire. De-là, le vent d'Est qui ramene nos vaisseaux chargés des richesses de l'Orient.

On

On peut comprendre avec la même facilité les Vents Alizés, le vent constant d'Occident, entre le 23. & le 40 degré de latitude Nord, les Moussons des Indes, les vents variables, les ouragans.

1. Les vents Alizés ou les vents de Nord-Est, & de Sud-Est, qui soufflent entre les Tropiques, dépendent de la différente raréfaction de l'air causée par la différente situation du Soleil, qui produit de plus grandes raréfactions sous les Tropiques que sous l'équateur, parce que vers les Tropiques il est plus long-temps sur l'horison.

2. Les vents Alizés, réfléchis obliquement par les côtes montagneuses de l'Amérique, font la constance du vent d'Occident, qui souffle hors des Tropiques.

3. Les Moussons des Indes dépendent, comme les vents Alizés, de la différente situation du Soleil, qui raréfie plus l'air, élève plus de vapeurs & d'exhalaisons, quand il est plus à plomb sur un pays, & leur donne différentes directions, selon qu'il est différemment situé.

4. Les fermentations irrégulières produisent les vents variables.

5. L'action de quelque feu souterrain ou de quelque fermentation violente, lance-t-elle obliquement en l'air une grande quantité de vapeurs & d'exhalaisons ? Un nuage épais vient-il à tomber obliquement de haut ? L'air chargé d'exhalaisons & de vapeurs, & poussé par une force extraordinaire se répand, coule rapidement suivant la direction, qu'il a reçue ; agite, renverse, ce qu'il rencontre, les arbres, les toits, les maisons ; & c'est un Ouragan.

Les Trompes sont causées apparemment, comme plusieurs Ouragans, par les fermentations souterraines. Ces Trompes sont des colonnes de fumée qui sortent de la Mer. On voit d'abord l'eau bouillonner. Puis une fumée noire s'élance & s'élève avec un bruit sourd comme celui d'un Torrent. S'il se rencontre un Vaisseau, la violence de la colonne obscure brise les voiles. Quelquefois elle soulève le Vaisseau même. Le Vaisseau soulevé retombe bien-tôt par son poids, & son mouvement ac-

célébré dans la chute l'ensevelit dans les eaux, tandis que la colonne continuë de s'élever en tournant rapidement, & va se perdre dans les nuées. Quand les Mariniers apperçoivent le péril, ils tirent quelques coups de Canons chargés de barres de fer, afin d'éloigner par l'impulsion de l'air la colonne redoutable, ou de la couper, & de la dissiper, en dissipant l'eau, qui la compose (a).

Sixième question. *Pourquoi les Vents sont-ils secs ou humides, chauds ou froids, nuisibles ou salutaires? D'où viennent les différentes qualités des Vents?* La plupart viennent des corpuscules divers, qu'ils emportent avec eux, selon les régions diverses, qui les voyent naître ou qu'ils traversent.

Les vents sont-ils peu chargés de vapeurs? ils sont secs. De-là les vents d'Orient, qui traversent beaucoup de Terres, peu de Mers, sont ordinairement secs, & la sérénité les accompagne.

Les Vents portent-ils beaucoup de

(a) Journal des Sçav. 1682. 133. 27. Avril, & p. 205. 29. Juin.

vapeurs ? Ils sont humides. De-là , les vents d'Occident , qui traversent beaucoup de Mers , sont ordinairement pluvieux & ennemis des beaux jours.

Les vents viennent - ils des Pays chauds ? Ils sont d'ordinaire chauds , parce qu'ils apportent des vapeurs , & de exhalaisons ou des particules d'air agitées de ce mouvement en tous sens , qui fait la chaleur. De-là , les vents de Midi sont ordinairement chauds. Le froid du rigoureux Hyver de 1709 , parut être plusieurs jours l'effet d'un vent de Sud : mais les Montagnes qui sont au Sud de Paris , étoient alors couvertes de neige ; ce vent de Sud pouvoit n'être qu'un reflux d'un vent de Nord , qui avoit précédé (*a*).

Les vents viennent - ils des Pays froids ? Ils sont d'ordinaire froids ; parce qu'ils apportent des particules , qui n'ont qu'un mouvement direct , ou qui portent beaucoup de sels , de nitre , de glaçons , ce qui contribue certainement à rendre les vents froids. En effet , mettez de petits glaçons à l'issue d'un soufflet ; il en sort un vent plus

(*a*) Histoire de l'Acad. 1709. p. 9.

froid. De-là, le vent de Nord est ordinairement froid.

Enfin, les vents sont nuisibles ou salutaires, selon que les corpuscules, dont ils se chargent en divers endroits, sont salutaires ou nuisibles.

Voilà M. ma pensée sur les Vents. »

ARISTE. Mais pourquoi, quand un vent de sud a soufflé, n'est-il pas toujours immédiatement suivi d'un vent de Nord? L'air doit, ce semble, refluer, tout étant plein; le ressort de l'air & l'équilibre ne le demandent-ils pas?

EUDOXE. L'air doit refluer, mais il peut le faire par-dessous notre Hémisphère, ou par la région supérieure de l'air, ou bien faisant quelque circuit, & revenant par quelque endroit, qui lui laisse une espace plus libre pour s'étendre.

ARISTE. Croyez-vous, Eudoxe, que les vents expliqués de la sorte produisent les courans de la Mer?

EUDOXE. Les courans de la Mer, qui sont comme des espèces de fleuves au milieu de la Mer, dépendent, ce me semble, des fleuves souterrains,

du fond de la Mer entre-coupé de Rochers, des Isles, & des Vents. Il y a des courans perpétuels ; il y en a de réglés, ou qui, sans être perpétuels, se forment dans certains temps, en certains endroits. Il y en a de périodiques, ou qui portent les eaux tantôt d'un côté, tantôt d'un autre ; il y en a de variables.

Les courans perpétuels viennent apparemment de quelques fleuves souterrains, qui se jettent dans la Mer. Les autres courans procèdent de ce que les eaux poussées par les vents, sont réfléchies par les isles, les terres, les rochers, ou plus resserrées en certains endroits, que dans d'autres, parcequ'il y a des isles ou des rochers parallèles, qui retrécissent le passage des eaux, & les contraignent d'accélérer leur mouvement.

Les vents réglés produisent des courans périodiques ; les vents variables, des courans variables.

ARISTE. Voici, ce semble, en peu de mots votre pensée sur les vents.

1. Le vent en général est un transport sensible d'air d'un lieu dans un autre.

2. On compte trente-deux vents, quatre Cardinaux, quatre Collatéraux, &c.

3. Les fermentations souterraines, & la chaleur du Soleil, l'éruption des vapeurs & des exhalaisons, la raréfaction de l'air, la chute des nuées sont l'origine des vents.

4. La différente direction des vents, vient de la situation différente des endroits d'où ils partent, ou qui les réfléchissent.

5. Les vents ont différentes qualités selon les corpuscules & l'agitation des corpuscules qu'ils emportent.

6. Le vent d'Orient, qui souffle constamment entre les Tropiques, vient de la raréfaction excessive de l'air entre les Tropiques; les vents alizés, de l'inégalité de raréfaction dans l'air sous les Tropiques & l'équateur; la constance du vent d'Occident, en certaines contrées, de la réflexion des vents alizés, causée par les Montagnes de l'Amérique; les différentes moussons des Indes, de la situation différente de la terre de l'Asie, & du Soleil. Les Ouragans, de la chute violente de quelque nuée, ou des feux souterrains.

7. Les fermentations irrégulières produisent les vents variables.

Enfin des vents variables , dépendent les courans variables ; des vents périodiques , les courans périodiques ; des vents réglés , les courans réglés.

Ce sont apparemment de ces courans , qui , quelquefois arrêtent tout d'un coup les Navires malgré l'action du vent & des rames (*a*).

E U D O X E. Je le croi : néanmoins , j'aime à voir Pline attribuer de pareils événemens à l'efficace de je ne sçai quel petit Poisson ; & avec quelle éloquence ne le fait-il pas ! » Rien de plus fort ,
 » dit-il , (*b*) que les coups de rames ,
 » & l'impétuosité des vents ; ajoutez-y
 » la violence du Flux , de la Tempête ,
 » de toute une Mer emportée , comme
 » un torrent épouvantable. Fixer tout-
 » à coup le mouvement d'un Vaisseau
 » sur ce torrent , & braver tous les ef-
 » forts des Hommes , la fureur de la

(*a*) *Testis assero* , dit le P. Kirker. *Experimento didici* , in *freto Siculo* , dit le P. Schott. *Phys. cur. pars 2 l. 10. p. 1108. 1114.*

(*b*) *Plin. l. 32. c. 1.*

» Mer & des vents déchaînés ; ce n'est
» qu'un jeu pour un petit poisson ». Mais , le petit poisson ne peut vaincre des efforts si violents que par un effort contraire ; & quand il auroit dans sa petitesse , une force extraordinaire , & aussi réelle , qu'elle est peu vrai-semblable , où trouveroit-il dans les eaux un point d'appui capable de tenir contre la force des rames , des courans , & des voiles enflés par le vent ? Si dans la Bataille d'Actium , le vaisseau d'Antoine se vit tout-à-coup immobile avec un vent favorable , il falloit s'en prendre plutôt , ce semble , à l'obstacle de quelque courant passager causé peut-être par un vent sorti du fond de la Mer , qu'à je ne sçai quelle vertu secrète & imaginaire de la Remore.

ARISTE. Votre pensée , Eudoxe , entre aisément dans mon esprit ; & les nuées , que je vois emportées au gré des vents , redoublent l'empressement que j'ai , de sçavoir ce que vous avez écrit sur les Nuées , la Neige , la Pluye , la Grêle.



III. LETTRE.

*Sur les Nuées, la Neige, la Pluie,
la Grêle.*

EU D O X E. » M., dès que l'on sçait ce qui regarde les Vapeurs, les Exhalaisons, les Broüillards, & les Vents, il est aisé de comprendre ce qui regarde les Nuées, la Neige, la Pluie, la Grêle.

Les Nuées sont des amas de vapeurs & d'exhalaisons suspenduës dans la moyenne region de l'air; & dont l'épaisseur obscurcit le Ciel. En effet, les nuées ne diffèrent guère des broüillards, qu'en ce qu'elles sont plus légères & plus élevées. Aussi, ceux qui montent les Alpes & les Pyrénées ou les hautes Montagnes de Hongrie, quand ils arrivent aux nuées, ils s'imaginent entrer dans des espèces de broüillards.

Les nuées se forment par la rencontre des exhalaisons & des vapeurs, par le froid, par l'action des vents. Les vapeurs & les exhalaisons, qui viennent

sur les Nuées, la Neige, &c. 107
à se toucher , s'accrochent dans le choc , perdent de leur mouvement , s'arrêtent les unes près des autres ; le froid les condense dans l'Atmosphère , comme il les condense sur la surface intérieure du chapiteau d'un alambic ; l'action des vents les réunit. Toutes ces causes concourent à produire ces masses étendues sur nos têtes , & qui fermant le passage aux rayons du Soleil dérobent le Ciel à nos yeux.

Ce qui fait monter les exhalaisons & les vapeurs , comme la fermentation , la pesanteur de l'air , le souffle des vents , élève les nuées. Les nuées sont plus ou moins élevées , à raison de leur pesanteur , de la gravité de l'air , de la force & de la situation des vents , qui soufflent de bas en haut. C'est pourquoi , pendant l'Eté les nuages sont ordinairement plus éloignés de la Terre , parce que renfermant plus de parties ignées , ils sont plus raréfiés & plus légers.

Mais qu'est-ce qui retient les nuées suspendues en l'air ? La matière ignée ou subtile , qui environne les exhalaisons , & les vapeurs , ou qui s'y trouve renfermée , l'air , les vents qui vien-

nent de la Terre , l'étenduë même des nuées , tout y contribué. La Matière ignée ou subtile rend le volume de la nuée plus léger , & plus en état d'être soutenu par le poids de l'air. Quoique le bois soit de lui-même plus pesant que l'eau ; cependant avec l'air qu'il renferme dans ses pores , il fait un volume plus léger & que l'eau soutient. Ainsi , les exhalaisons & les vapeurs sont d'elles-mêmes, plus pesantes que l'air , mais avec la Matière déliée qui les accompagne , elles font un volume plus léger , & que l'air peut soutenir dans la nuée. Les vents qui soufflent de bas en haut , la soutiennent. L'étenduë de la nuée lui donne une grande surface , eu égard à sa masse , & fait que l'air inférieur ne peut céder , sans qu'un grand volume d'air cède au même temps. Ce grand volume d'air ne peut céder en même temps , sans être forcé d'aller avec beaucoup de vitesse gagner les extrémités de la nuée. Or , l'excès de pesanteur , qui peut se trouver dans la nuée , ne suffit pas pour communiquer à l'air inférieur cet excès de vitesse. De-là , l'air inférieur résiste , & soutient la nuée

par la même raison , que l'eau , qui ne soutient point une boule d'Or , soutient la même quantité d'Or étendue en feuille très - mince. La résistance d'un corps répond à la vitesse nécessaire pour céder.

Enfin , les nuées sont plus ou moins obscures , à proportion qu'elles contiennent plus ou moins d'exhalaisons & de vapeurs ; parce qu'alors la lumière trouve plus ou moins de passages. L'eau de la Mer est plus dense que les nuages ; néanmoins , les nuages sont plus opaques , ou moins transparents. Les nuages dérobent à nos yeux le Soleil , que l'on voit du fond de la Mer. C'est que dans la Mer , les passages de la lumière sont plus droits , & plus libres ; & que dans les nuages , ils sont plus tortueux , & plus interrompus. Les vapeurs dispersées rompent les rayons en mille manières ; tant de réfractions affoiblissent les rayons , & les exhalaisons qui leur ferment les chemins , les empêchent de venir frapper nos sens.

Selon les divers changemens que les nuages causent dans la lumière , ils ont différentes couleurs ; ils sont bleus ,

blancs, rouges. S'ils sont inégalement pesants, ils sont élevés les uns au-dessus des autres. Les vapeurs & les exhalaisons, qui composent les nuées, se réunissent-elles en divers endroits? Sont-elles d'une pesanteur inégale, différemment agitées par les vents? Vous voyez des nuages de différentes figures. Tantôt le Ciel paroît semé d'espèces de toisons, tantôt ce sont comme des chaînes de montagnes & de rochers, qui bornent l'Horizon, & qui vont par étages se perdre dans un Ciel rouge ou bleu, & font des perspectives, des paysages admirables, & des points de vue inimitables à tout l'art de la Peinture.

Une nuée gelée vient-elle à se dissoudre par son propre poids, ou par l'impression des vents? Elle tombe en flocons, qui sont composés de petits globules de vapeurs glacées, & liés par de petits fils d'exhalaisons; & c'est de la neige. La neige consiste en flocons, qui sont un tissu de petits globules de vapeurs glacées; tels à-peu-près, qu'on en voit dans les frimats, & liés par des fils fort minces d'exhalaisons branchuës.

sur les Nuées, la Neige, &c. III

La Neige est environ cinq ou six fois plus légère que l'eau , puisqu'étant fonduë , elle se réduit d'ordinaire à la cinquième ou sixième partie de la hauteur qu'elle avoit (*a*). C'est que les interstices des globules qui composent la Neige , sont pleins d'air , & que les liens qui les attachent , sont fort minces. Ils sont , dis-je , fort minces , puisque l'eau froide dissout la neige. La neige se forme dans une région plus élevée , que celle où se forme la pluie : car la pluie fond la neige , & l'on voit la cime des hautes montagnes couvertes de neiges , que la pluie ne dissout point. Ordinairement , lorsque la neige est prête de tomber , & qu'elle tombe , le froid diminuë. Apparemment , la Nuée , qui porte la neige , repousse les exhalaisons , qui viennent de la Terre , & les exhalaisons acquièrent par-là ce mouvement en tous sens , qui fait la chaleur. Enfin , la neige contribuë à la fécondité de la Terre , parce qu'elle retient les exhalaisons , & qu'elle porte avec elle des esprits de nitre , qui joints aux exhalaisons , nourris-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1711. p. 16.

sent & entretiennent les Plantes.

Si la nuée n'est pas gelée, ou bien qu'elle se fonde par la chaleur de la Terre ou du Soleil, & distille en petites gouttes, les petites gouttes se réunissant dans leur chûte, deviennent sensibles, & les gouttes sensibles font la pluye. La pluye consiste dans les gouttes sensibles qui tombent de la Nuë. Plus elles tombent de haut, plus elles sont grosses; parce que dans leur chûte elles se réunissent en plus grand nombre. Aussi, d'ordinaire en Été, les gouttes sont plus grosses, qu'en Hyver. Assez souvent, les seuls mois de Juin, de Juillet, & d'Août, fournissent autant de pluye, que tous les autres mois ensemble (a), parceque les chaleurs de

(a) Hist. de l'Acad. 1696. p. 406.

Pour sçavoir ce qui tombe de pluye, on expose à la pluye un vaisseau de Fer blanc, qui a quatre pieds de large, avec des rebords de six pouces de haut, un peu de pente, une petite ouverture, un tuyau qui conduit dans une cruche. La pluye passée, on mesure l'eau de la cruche avec un petit vase, où la hauteur de 32. lignes Vaut une demi - ligne sur la surface du grand vaisseau de Fer blanc. L'eau tombée monte-t-elle à trente-deux lignes dans le petit

Juin

sur les Nuées, la Neige, &c. 113

Juin, de Juillet, & d'Août, élevent beaucoup plus de vapeurs & d'exhalaisons.

Une des qualités de l'eau de pluie, c'est d'être bonne à boire. On juge de la bonté de l'eau par sa légèreté, par sa transparence, par son insipidité. La meilleure à boire, c'est ordinairement la plus légère, la plus transparente, la plus insipide, parce que c'est la plus pure. Est-elle trouble, pesante ou savoureuse? C'est qu'elle n'est pas pure; qu'elle contient des corps étrangers, qui lui donnent du goût & du poids, & qui bouchent les passages de la lumière; des sels, des souffres, ou des parties métalliques, terrestres, sablonneuses, capables d'altérer le sang tôt ou tard, de le charger, de l'épaissir, de causer des obstructions, des maladies, des concrétions, la pierre, la gravelle, &c.

Or, de toutes les eaux, la plus légère, la plus transparente, la plus insipide, la plus pure, c'est l'eau de pluie. La pluie est composée de vapeurs éle-

vées? Il est tombé une demi-ligne d'eau. L'on tient un mémoire de ce qui tombe chaque fois qu'il pleut. Hist. de l'Acad. 1700.

vées en l'air ; & les vapeurs qui s'élèvent , sont les parties aqueuses les plus légères , les plus déliées , les plus fluides , les moins mêlées de corpuscules étrangers & grossiers , capables de causer quelque saveur , quelque excès de pesanteur & d'opacité. De-là , le pain fait avec de l'eau de pluie en est plus léger.

Le commencement du Printemps est bon pour ramasser de l'eau de pluie. La chaleur n'est point encore assez forte pour élever & mêler avec les vapeurs des exhalaisons grossières & pernicieuses. On peut recevoir l'eau de pluie , dans de grands vaisseaux placés au milieu d'un jardin , & la conserver dans des vases de terre bien fermés , en sorte qu'elle ne puisse s'évaporer , ni être altérée par l'action de l'air & des corpuscules qu'il porte.

Après les eaux de pluie , les eaux de rivière sont les meilleures à boire. A quelque distance de leurs sources , elles sont plus légères , plus pures. Un excès de pesanteur précipite enfin au fond de l'eau les particules minérales & les corpuscules grossiers.

sur les Nuées, la Neige, &c. 115

Les eaux de fontaine qui ne font que de sortir de terre, étant plus chargées de matières minérales, ne sont pas généralement si légères, si pures, si saines dans l'usage ordinaire, que l'eau de Rivière & l'eau de pluye (a).

Voulez-vous des présages de pluye ? Les Astres, les Animaux, & le Baromètre en fourniront ? Quand la lumière de la Lune ou du Soleil est pâle ; que les Etoiles étincellent ; que les portes font plus de bruit qu'à l'ordinaire ; que les Fourmis quittent leur travail, & se retirent, & que les Hirondelles volent proche de la Terre : quand les pierres suent ; que la flamme s'élève difficilement & comme en bondissant ; que l'on

(a) Faites bouillir de l'eau de pluye. Laissez-la refroidir un jour exposée au grand air. Il en sortira plus d'air, que si elle n'avoit pas bouilli, selon l'expérience de M. Lewenock (*). Il faut donc que l'air rentre dans l'eau, puisque la chaleur l'en fait sortir lorsqu'elle bout ; & que l'air y rentre d'autant plus aisément que la chaleur, en le faisant sortir, a rendu les pores de l'eau plus grands.

(†) *Arcana Natura detecta*, p. 275. *Lugduni Batavorum*, 1722.

voit une iris autour de la flamme d'une chandelle, que les chats se frottent la tête avec une patte, & le reste du corps avec la langue; que les Abeilles ne forment point de leurs ruches; ou que le Baromètre est bas : craignez la pluie; l'air est impregné de vapeurs & d'exhalaisons grossières. En effet, les vapeurs & les exhalaisons grossières répandent ordinairement une certaine pâleur sur le Soleil & sur la Lune, & rendent la lumière des Etoiles plus étincelante, à force d'interrompre les rayons. Elles gonflent le bois, remplissent les interstices. De-là, les portes s'ouvrent plus difficilement, & font plus de bruit. Les Fourmis se retirent, parce que la moindre humidité leur rend les chemins presque impraticables. Les Hirondelles frisent la terre, pour saisir, apparemment, les petits Insectes, que l'humidité fait descendre. Les vapeurs humides venant à se réunir sur les pierres, y forment des gouttes sensibles, & plus grossières, plus difficiles à fendre que l'air, elles résistent tantôt plus, tantôt moins à l'élevation de la flamme, qui semble bondir. Les rayons,

sur les Nuées, la Neige, &c. 117

qui partent de la flamme , produisent , en traversant les vapeurs , des espèces d'iris , quelquefois assez semblables à ces couronnes qui paroissent autour de la Lune dans un temps pluvieux. Les chats ne trouveroient-ils pas quelque plaisir à recueillir avec la langue , l'humidité qui s'arrête sur leur poil ? Si les Abeilles sont oisives malgré leur activité naturelle , c'est qu'apparemment les vapeurs , qui commencent à descendre insensiblement jusques sur les fleurs , rendent plus difficile & le vol des Abeilles , & la recolte de la cire & du miel. Les Pronostics du Baromètre ne sont-ils pas les plus sûrs (a) ?

Enfin , lorsque la pluye ou la neige presque fonduë , rencontre dans l'Atmosphère , en tombant de fort haut un vent bien froid , ou quelque endroit plein de sels , de nitre , de salpêtre , elle se glace ; & c'est de la grêle. La grêle n'est qu'une espèce de pluye glacée. Dans sa chute , elle peut grossir à force de rencontrer des vapeurs , qui s'attachent à elle , & se glacent en

(a) 22. Entretien. p. 338. T. 1.

s'attachant (*a*). Mais , pourquoi tombe-t-il moins de grêle l'Hyver que l'Eté ? C'est que l'Hyver les Nuées s'élevant moins haut sur l'horifon , la neige est tombée avant que de se fondre , ou la pluye , avant que d'être glacée. Je suis , &c.

Voilà ma pensée sur les Météores aqueux ; vous me direz la vôtre , Ariste , dans un autre Entretien , sur les Météores ignées.

(*a*) On dit dans l'Histoire de l'Académie des Sciences 1703. p. 29. que le 17. Mai de la même année , il tomba dans le Perche une grêle , dont les moindres grains étoient gros comme des noix ; les moyens comme des œufs de poules ; les autres comme le poing , & pesants cinq quarterons.





I V. E N T R E T I E N

Sur le Tonnerre.

E U D O X E. **J**E suis impatient , Aristote , de vous entendre parler du Tonnerre. C'est une matiere dont le nom seul répand la terreur ; mais qui , tandis , que vous en parlerez en Philosophe , n'aura que de l'agrément pour moi.

A R I S T E. Dès qu'on sçait , Eudoxe , ce que vous m'avez dit des fermentations , des exhalaisons , des vents & des nuées ; il est aisé de parler du tonnerre en Philosophe. Quelquefois , on distingue le Tonnerre de la Foudre , & l'on prend le Tonnerre pour le bruit seul. Quelquefois , on confond le Tonnerre & la Foudre ; & tout le monde le fait , ce semble , quand on dit que le Tonnerre est tombé. Pour moi , je confonds la Foudre & le Tonnerre , & je distingue du Tonnerre & de la Foudre , l'Eclair & le bruit.

Cela supposé ; Qu'est-ce que le Tonnerre ? Le Tonnerre n'est qu'un mélange d'exhalaisons sulfureuses , bitumineuses & salines , enflammées dans quelque nuage.

Car 1. le Tonnerre est une matière inflammable , élevée imperceptiblement du sein de la Terre dans une région supérieure , où quelque sombre nuage l'enveloppe ; ce qui convient parfaitement à de pareilles exhalaisons.

2. Le Tonnerre s'enflamme comme de lui-même. Le mélange de ces exhalaisons ne doit-il pas fermenter & s'enflammer de la sorte ? Nous voyons dans les opérations Chymiques , un esprit acide , avec une huile essentielle de plante Aromatique , *par exemple* , de l'esprit de nitre avec de l'huile de girofle , deux liquides froids , s'enflammer tout d'un coup comme d'eux-mêmes.

3. Les Tonnerres sont d'autant plus fréquents dans une contrée , que la Terre y fournit plus d'exhalaisons de cette nature. Aussi , le voisinage du Mont - Etna & des autres Volcans entend-il

tend-il plus souvent (a) le Tonnerre gronder ?

4. Dans les endroits, où le Tonnerre est tombé, l'on sent d'ordinaire une odeur de soufre & de bitume; & la flamme du Tonnerre seroit-elle si violente, si elle ne contenoit des sels volatils, nitreux, sulfureux, vitrioliques, ou d'autres propres à s'élancer rapidement de tous côtés ?

Enfin, l'on conçoit toujours le Tonnerre ou la Foudre, comme un feu renfermé dans un nuage, ou lancé dans les airs du sein de la nuë.

Horace vouloit apparemment badiner en Philosophe enjoué, quand il sembloit dire, que l'on avoit vû Jupiter la Foudre à la main, dans un Ciel calme & pur. Lucrece (b), plus sérieux qu'Horace, ne fit ni gronder le Tonnerre, ni voler la Foudre dans un Ciel d'Azur.

Nec fit enim sonitus cœli de parte serena.

Fulmina . . . cœlo nulla sereno.

(a) *Expertus id sum in Sicilia*, dit le P. Schott. *Phys. cur. par. 2. l. 11. p. 1226.*

(b) *Lucr. l. 6. v. 98. 246.*

Quelquefois on voit des éclairs, on entend le Tonnerre dans un temps serrein ; mais la nuée qui porte le Tonnerre, est cachée sous l'horison. L'exhalaison qui ne seroit point resserrée dans un nuage, se dissiperoit dans l'inflammation, sans fracas, à peu près comme la poudre allumée dans un espace libre. Donc le Tonnerre est un mélange d'exhalaisons sulfureuses, bitumineuses & salines, enflammées dans quelques nuages.

E U D O X E. Vous abrezgez furieusement le chemin que Plinè faisoit faire à la foudre. Il la faisoit partir des Planettes les plus éloignées, tantôt de Mars, tantôt de Saturne ; mais surtout de la Planette qu'on nomme Jupiter (a) ; & à l'entendre, c'étoit pour cela que les Peintres & les Poètes peignoient Jupiter la Foudre à la main. Et vous la faites venir des nuages, qui descendent presque jusques sur nos têtes.

Hé bien, Aristè, voyons tranquillement, la Foudre se former dans les

(a) Plinè l. 2, Hist. nat. c. 20.

nuages selon vos principes, s'allumer, produire les éclairs, & ce bruit effroyable qui les suit, s'élancer dans les airs, voltiger au gré des vents, frapper la cime des montagnes, fendre ou déraciner les Arbres, renverser les Edifices, fondre les Métaux, épargner les corps les plus tendres, détruire les plus solides, affecter, pour ainsi dire, d'effleurer quelquefois sans blesser, &c. Je ne ferai qu'exposer à vos yeux la Foudre & les espèces de miracles, qu'elle opère dans la Nature : vous m'en dévoilerez les causes & les ressorts secrets.

D'abord dans le temps de la chaleur, la Foudre se forme dans la nuë.

ARISTE. Le chaleur agitant les corps terrestres, les corps des animaux, les minéraux, en détache des exhalaisons sulfureuses, bitumineuses, nitreuses, vitrioliques, &c. Ces exhalaisons détachées par la chaleur, soulevées par le poids de l'air, & le souffle des vents, s'élèvent dans une région plus froide, perdent de leur mouvement ; se réunissent, se con-

fait une révolution en dix heures, moins quelques minutes. Dans cette révolution, la partie supérieure de la Planete va de l'Occident vers l'Orient, & l'Hémisphère inférieur va de l'Orient vers l'Occident (*), puisqu'on voit les taches aller de l'Orient vers l'Occident.

Cet astre est environné de quatre espèces de petites Lunes. Ce sont ses quatre Satellites, invisibles à la vûe simple.

Les Satellites de Jupiter tournent sans cesse autour de Jupiter, de l'Occident à l'Orient, dans la partie supérieure de leur cercle; de l'Orient à l'Occident, dans la partie inférieure. Sont-ils dans leur plus grande distance Occidentale par rapport à la Planete? vous les verriez se rapprocher sensiblement de la Planete même, monter, diminuer de grandeur jusques à la conjonction supérieure, ou jusques à ce qu'ils soient au-dessus de la Planete; se cacher derriere elle, disparaître, repa-

de Jupiter sur son Axe. Journ. des Sçav. 1660.

P. 464. 466.

(*) Ric. Almag. T. 1. l. 7. p. 482.

sur Mercure , Venus , &c. 225

roître, augmenter de grandeur, descendre vers leur plus grande distance Orientale; venir enfin jusques à la conjonction inférieure, passer entre la Planete & vos yeux, & regagner l'endroit où ils sont. Je les ai vûs presque sur la même ligne horizontale. Le premier (*c*), c'est-à-dire, celui qui est le plus proche de Jupiter, fait sa révolution autour de cette Planete en un jour, dix-huit heures, vingt-deux minutes, environ. Le second (*d*), en trois jours, trois heures 14 minutes. Le troisième (*e*), en sept jours, neuf heures 42 minutes. Le quatrième (*f*), en seize jours, trois heures 2 minutes. Quand ils sont en conjonction avec le Soleil, ils empêchent un cône de lumière d'aller jusques à la Planete. Et c'est ~~une~~ ^{une} ombre (*g*) qu'ils jettent sur elle. Cette ombre est une espèce de tache mobile sur Jupiter; c'est une Eclipse. Et si la Terre (*h*) n'est pas dans la même ligne, nous la voyons, cette Eclipse, ou cette obscurité changeante, parcourir le Disque de Jupiter, d'Orient en Occident (*). Quel-

(*) Du progrès de l'Astronomie, par M. Cassini. Recueil d'Observ. par MM. de l'Ac.
p. 38.

E U D O X E. Mais si c'est une exhalaison enflammée, qui produit les éclairs, il faut que la même exhalaison s'enflamme plusieurs fois, pour produire ce grand nombre d'éclairs, que nous voyons souvent sortir de la nuée. Or, la même exhalaison peut-elle s'enflammer plusieurs fois? Un mélange de liqueurs une fois enflammé dans le Laboratoire de nos Chymistes, ne s'enflamme plus.

A R I S T E. Un mélange de liqueurs Chymiques, ne s'enflamme plus; pourquoi? Dès que les matières, dont il est composé, sont une fois enflammées, & par conséquent devenues très-rares & très-légères, l'air inférieur, plus pesant qu'elles, les presse, les élève dans une région supérieure, où elles sont perdues pour nous. Mais les mêmes matières se font-elles élevées en exhalaisons du sein de la Terre, jusques à cette région supérieure? Le froid les réunit; & après cette réunion, elles ne demeurent suspendues, que parce qu'elles sont soutenues par le souffle des vents, ou parce qu'elles sont avec la

matière subtile de petits volumes aussi légers que l'air , ou bien parce qu'elles composent , toutes ensemble , un volume total , qui a quelque excès de surface à raison de sa masse. Elles peuvent donc se raréfier dans l'inflammation , comme l'a remarqué M. Homberg (a) , & se trouver en équilibre avec l'air délié qui les environne. Cela supposé , pourquoi ne pourroient-elles pas s'enflammer à diverses reprises ? Après l'inflammation , quoiqu'elles soient plus déliées , elles sont encore en équilibre avec l'air , ou elles nagent. Par conséquent , elles y peuvent demeurer , & s'y réunir. Le ressort de l'air comprimé dans l'inflammation , & qui se dilate , les rapproche ; les vapeurs , dont elles sont enveloppées , doivent contribuer à les retenir & à les réunir ; leur agitation fait qu'elles se rencontrent. De-là , les mêmes exhalaisons font de nouveaux mélanges ; les nouveaux mélanges , de nouvelles inflammations , &c les nouvelles inflammations , ces éclairs réitérés , qu'on voit sortir de la même nuë.

(a) Hist. de l'Acad. 1708. p. 2.

EUDOXE. Ces éclairs réitérés sont quelquefois, comme autant de traits de feu brisés.

ARISTE. Quand le feu du Tonnerre resserré dans la nuë bande avec une grande violence le ressort de l'air, qui l'environne ; cet air devenu par-là capable de lui résister, se dilate, se resserre à différentes reprises, le renvoye rapidement en arrière, plusieurs fois de suite, & ne laisse voir que des traits de feu brisés.

EUDOXE. Ces traits de feu nous annoncent un coup de Tonnerre.

ARISTE. Quand l'exhalaison est resserrée dans le nuage, l'inflammation, qui produit ces traits vifs, dilate avec violence l'air renfermé dans l'exhalaison, & dans le nuage. L'air dilaté bande l'air voisin ; l'air bandé se débände communiquant de son mouvement alternatif à l'air répandu jusqu'à nous. De-là le tremblement de l'air, qui fait un bruit effroyable, que les échos des Vallées & des Montagnes prolongent & redoublent comme à l'envi.

L'action du souffre & du bitume en-

velopés de vapeurs fonduës par l'inflammation, comme le fer plongé dans l'eau, doit contribuer à la détonation. Quelques Phénomènes assez singuliers semblent confirmer ma pensée.

1. Au Quesnoy le 4 Janvier 1717 le temps étant fort couvert, on vit au milieu de la Place, dans un nuage qui paroïssoit toucher les maisons, un Globe de feu, lequel alla se briser contre la Tour de l'Eglise avec l'éclat d'un coup de canon, & se répandit sur la Place comme une pluie de feu (a).

2. Le 7 Janvier 1700. les Habitans de la Hague en basse Normandie virent dans l'air un Feu, qui avoit la figure d'un Arbre, & parut tomber & se perdre dans la Mer, avec un bruit, qui fit trembler deux gros Villages situés sur le bord de la Mer (b).

3. M. Lémery mêla trois onces d'esprit de vitriol avec douze onces d'eau. Quand le mélange fut un peu échauffé, il répandit dans le vase, à plusieurs reprises, une once & demie de limaille de fer. Aussi-tôt il en

(a) Mém. de l'Acad. 1717. p. 8.

(b) Hist. de l'Acad. 1700. p. 10.

sortit des exhalaisons blanches, qui s'allumerent à la flamme d'une bougie; c'étoit des espèces d'éclairs avec détonation. (a).

Enfin le bruit de la poudre fulminante échauffée, & qui n'est qu'un mélange de soufre, de salpêtre, de Sel de Tartre (b), imite & fait assez comprendre le bruit du Tonnerre.

E U D O X E. Cependant il tonne quelquefois sans éclairs.

A R I S T E. 1. Dans les Opérations Chymiques, qui se font dans les nuës, encore mieux que dans nos Laboratoires, il peut se faire des espèces de fermentations froides, comme dans les mélanges de Vinaigre & de Corail; & ces espèces de fermentations ne laissent pas de faire du bruit sans inflammation. 2. Une nuée fondue par la chaleur peut produire, en tombant sur une autre & resserrant l'air surpris entre les deux, un bruit semblable à celui du Tonnerre, sans qu'il s'allume d'exhalaisons. 3. La base de

(a) Hist. de l'Acad. 1700. p. 51.

(b) 7. Entretien. Tom. 2. p. 175.

la nuée ne peut-elle pas être si épaisse , qu'elle amortisse l'effort de l'inflammation , & la dérobe à nos yeux ?

EUDOXE. Tous les éclairs devroient être au moins suivis d'un coup de Tonnerre.

ARISTE. L'inflammation est quelquefois trop foible , pour agiter sensiblement l'air , parce que les souffres du mélange enflammé sont privés des sels , qui sont la principale cause du bruit. D'ailleurs comme la Poudre à Canon s'enflamme sans bruit dans un espace libre , parce qu'alors ses forces n'agissent pas au même temps , & ne sont pas assez réunies pour faire un effet considérable ; de même une exhalaison trop libre , ou qui n'est pas assez resserrée , s'allume sans détonation. Le Tonnerre n'est qu'une espèce de Poudre à Canon enflammée.

EUDOXE. Mais quand le coup de Tonnerre éclate , pourquoi suit-il l'éclair , quoique le coup & l'éclair partent au même-temps de la nuée.

ARISTE. C'est que la matière éthérée qui porte la lumière , porte plus vite l'impression , qu'elle a reçue , que

l'air qui porte le son ; parce que la matière éthérée est plus déliée, & ne se comprime point, au lieu que l'air est plus grossier & se comprime.

EUDOXE. Le coup, qui suit l'éclair, est ordinairement suivi d'une ondée de pluie.

ARISTE. L'inflammation, qui cause le bruit, doit naturellement ébranler & fondre une partie du nuage, & la faire tomber en pluie.

EUDOXE. Quand la pluie est abondante, il ne tonne plus guère.

ARISTE. C'est que l'eau qui tombe sur l'exhalaison, la noye, pour ainsi dire, ou l'emporte au moins en partie.

EUDOXE. Mais à ce moment, il s'agit, Ariste, de lancer la Foudre, ou de la voir sortir du nuage. Ne devrait-elle pas toujours monter, recevant quelqu'excès de légèreté dans l'inflammation ?

ARISTE. Le poids de l'exhalaison condensée, & qui ne s'enflamme & ne se consume que successivement, l'excès de résistance qu'elle trouve dans la partie supérieure du nuage, plus profonde,

& plus froide , un tourbillon de vapeurs fondues , qui l'environne , formé par l'inflammation ; tout cela donne à l'exhalaison une direction vers la Terre , & la précipite comme une espèce de fusée renversée.

EUDOXE. La voyez-vous sortir de la nuë ? Vous croiriez voir divers feux lancez à la fois.

ARISTE. C'est que l'exhalaison sort par divers endroits , ou que la résistance de l'air la sépare.

EUDOXE. Quels longs traits de feu ! touchent-ils en même temps la terre & la nuë ?

ARISTE. La forte impression qu'un tourbillon de feu fait dans les yeux , quand il s'élance hors de la nue , subsiste encore quand il en est éloigné ; & le fait paroître où il n'est plus , comme l'impression d'un tison ardent , & rapidement agité , le fait voir où il n'est point , présentant aux yeux trompés une longue traînée de feu.

EUDOXE. Le feu du Tonnerre tourne dans sa chute , & décrit une ligne brisée.

ARISTE. C'est que le centre de

gravité n'est point dans le centre de figure, & que les différentes parties de l'exhalaison enflammée, ne frappent point l'air avec des forces égales. Voilà ce qui la fait serpenter en quelque façon, comme les petits Petarts qu'on jette en l'air.

EUDOXE. Croyez-vous que l'exhalaison parvienne toujours jusqu'à la Terre?

ARISTE. Quand elle est trop légère, qu'elle n'a point assez de matière pour fournir de la nourriture à la flamme, ou qu'elle n'est point assez resserrée, elle doit se dissiper dans l'Atmosphère. D'ailleurs l'air le plus proche de la Terre, étant le plus grossier, a le plus de force pour y résister; & par conséquent il peut arriver assez souvent, que l'exhalaison repoussée remonte & se dissipe sans venir jusqu'à nous.

EUDOXE. Mais comment celle, qui vient jusqu'à nous plus vite que le vent, peut-elle obéir au vent?

ARISTE. Un corps poussé par des impressions différentes, mais qui ne sont point diamétralement opposées, obéit à chacune à proportion de sa force. C'est

pourquoi, quand j'observe que le vent pourroit donner à la Foudre une direction vers mon Cabinet, je le ferme exactement. Ma constance Philosophique en est moins ébranlée; & je philosophe un peu plus tranquillement sur la nature & les effets du Tonnerre.

EUDOXE. La Foudre vient assez rarement frapper les hommes. Elle semble en vouloir & s'attacher à de plus grands objets; aux Arbres, à de grandes Tours, à la cime des Montagnes.

Feriant summos Fulmina Montes ()*.

ARISTE. La Foudre ne fait que suivre en cela les loix de la Physique.

CAR 1. Les corps qui sont plus élevés peuvent fendre la base de la nuée, ou forcer le vent, en retrécissant son canal, d'emporter la base de la nuée, & par-là faciliter la chute de l'exhalaison sur eux. 2. L'exhalaison les rencontre plutôt dans sa chute. 3. Telle exhalaison peut les atteindre, qui se dissiperoit faute de nourriture, avant que

(*) Horace Od. liv. 2. Od. 10. v. 11.

d'arriver jusqu'à nous. 4. L'exhalaison pourroit-elle nous atteindre ? Quelquefois un vent réfléchi , qui la fait voler au-dessus de nos têtes , la porte sur la cime d'un Arbre , d'une Tour , d'une Montagne.

EUDOXE. Mais , Aristé , les Arbres fendus ou déracinés , les Clochers découverts , les Edifices renversés sont-ils les effets d'une exhalaison ?

ARISTE. Le froid fend les arbres : une exhalaison enflammée ne sçauroit-elle les dilater jusqu'à les fendre ; surtout quand elle est emportée dans un tourbillon de vent , qui seul les fend , les brise ou les déracine quelquefois , agissant contre les branches , comme contre autant de leviers opposés , tordant & faisant tourner en rond la tige de l'arbre ? Un vent impétueux découvre les Clochers ; une exhalaison grossière & plus rapide que le vent peut donc le faire. Enfin , une exhalaison qui vient avec une vitesse presque infinie donner obliquement , ou horizontalement , contre une muraille , qu'elle calcine , s'insinuant dans les interstices des moilons , où elle agit comme

me la poudre dans une mine , peut en détacher des pierres d'autant plus aisément , qu'elle n'a point alors leur pesanteur à vaincre. L'efficace d'un corps en mouvement répond à la vitesse ; & quelques pierres d'enbas emportées , la muraille tombe , & l'édifice est renversé. Si l'exhalaison se trouve renfermée avec son tourbillon d'eau ou de vapeurs , entre les murailles d'un édifice à peu près comme de la poudre à canon allumée dans un mortier , ou dans une mine , les murailles poussées violemment d'un côté , par l'effort de l'exhalaison , sans être également soutenues de l'autre , suivent l'impression de la plus grande force , crévent , tombent , se dissipent , comme il arrive dans une mine.

M. Deslandes , habile Physicien , & que la curiosité porta dans un Village dont l'Eglise avoit été entièrement brûlée par le Tonnerre , dit que dans ce Village , situé près de Brest , on avoit vu trois globes de feu , de trois pieds & demi de diamètre chacun , & qu'ils s'étoient réunis ; que ce gros tourbillon de flamme étoit venu rapidement

percer l'Eglise à deux pieds au-dessus du rez-de chaussée ; qu'il avoit tué dans l'instant deux personnes, de quatre qui sonnoient, & fait sauter le toit de l'Eglise, comme auroit fait une mine ; en sorte que les pierres étoient répandues confusément à l'entour ; quelques-unes transportées à vingt-six toises, d'autres enfoncées en terre de plus de deux pieds (a).

EUDOXE. Après cela, je doute que vous soyez d'humeur à croire, comme les Anciens, que le Laurier ait une vertu secrète, qui le rende inaccessible à la Foudre ; & la précaution que l'on dit (b) que Tibère prenoit de se mettre une Couronne de Laurier sur la tête, dès qu'il entendoit le Tonnerre, étoit apparemment aussi vaine, que celle qu'on fait prendre à Auguste, d'avoir toujours des peaux de Veau-Marin prêtes, pour être en état de braver la Foudre. Vous seriez plus en sûreté dans une cave bien voûtée & bien fermée. Une bon-

(a) Hist. de l'Acad. 1719. p. 22

(b) Ant. le Grand. Hist. Nature. Journal des Scav. 1679. Avril. p. 92.

ne voûte , l'air qui n'auroit point d'issue pour sortir , seroient capables d'arrêter ou de détourner l'exhalaison la plus violente , qui ne trouveroit nul accès pour pénétrer jusqu'à vous.

Pour moi , je ne suis plus surpris , si le Tonnerre , quand il tombe dans un lieu fermé , comme une Chambre ou une Eglise , fond les métaux , brise l'acier , & produit tout à la fois quantité d'effets divers.

ARISTE. La flamme d'une lampe d'Emailleur , étant poussée comme un petit dard , par le vent d'un soufflet , fond très-vîte le verre & les métaux. Est-il surprenant que le feu du Tonnerre , beaucoup plus rapide , fonde les métaux en un clin d'œil ? La flamme du souffre les pénètre d'abord ; un morceau de souffre mis contre de l'Acier rougi au feu , le réduit en poudre. La variété des effets produits au même temps , vient apparemment de ce que l'exhalaison , qui n'est pas d'une consistance bien forte , se divise par la rencontre d'un corps dur , en plusieurs parties enflammées. Aussi , l'on a vu quelquefois trois ou quatre petites

flammes séparées , voltiger dans une chambre (*a*).

EUDOXE. Je ferois plus étonné si le Tonnerre alloit dissiper votre argent dans votre bourse , votre épée dans le fourreau , sans nuire au fourreau , ni à la bourse , & que vous en fussiez quitte pour quelques pistoles & quelqu'alarme ; ou qu'il allât boire le vin dans le tonneau , sans le percer , ni l'endommager (*b*).

ARISTE. De pareils faits sont les jeux du Tonnerre , ou plutôt de l'imagination. Après tout , peut-être ne sont-ils pas impossibles au point qu'ils peuvent le paroître. Que dis-je ? Muret n'assûre-t-il pas (*c*) que le Tonnerre a fondu dans la chambre d'un

(*a*) Marlotte. De la Percussion des Corps
P. 224.

(*b*) *Curat item ut vasis integris , vina repente
diffugiant.* Lucrèce. l. 6. v. 229.

(*c*) *Mihi hoc contigit , ut . . . Fulmen in
Palatium decidens , ad mea usque cubacula
pervenerit. Ibi Gladii , qui ad lectum unius è
famulis meis pendebat , mucronem ipsum ita
colliquefecit ut in globulum converterit , vaginâ
prorsus illasâ. In notis ad cap. 31. l. 2. natural.
quæst. Senecæ.*

de ses domestiques , voisine de la siennne , une épée , sans endommager le fourreau ? Nous voyons des sels épargner les corps les plus tendres , tandis qu'ils dissolvent les plus durs. L'esprit de nitre ne dissout ni le bois ni la cire , & va changer le fer en une espèce de liqueur. D'un mélange de chaux, de vinaigre , de sel commun , de nitre & de soufre , on exprime un sel qui pénètre le fer , sans y causer une altération sensible (*a*).

On tire d'une matière bitumineuse , un sel , qui traverse imperceptiblement les pores d'une lame d'argent (*b*). Le dissolvant , qui trouve des passages libres au travers d'un corps , ne l'altère point. Peut-il le traverser ; mais difficilement ? Il pénètre avec effort , agite , secoue , dissipe les particules qui s'opposent à son passage. Une exhalaison légère & subtile ne peut-elle pas agir de même dans la bourse & l'argent dans l'épée & le fourreau ? Ne peut-elle pas pénétrer le tonneau sans l'endom-

(*a*) Mém. de l'Acad. 1713. p. 308.

(*b*) Ibid. p. 310.

mager, comme la liqueur bitumineuse pénètre l'argent ? Le vin échauffé ne peut-il pas s'exhaler imperceptiblement comme le vin nouveau ?

E U D O X E. Vous me croirez apparemment, Ariste, si je vous dis que le Tonnerre coula un jour entre la chemise & la peau d'un jeune homme de ma connoissance, & qu'il ne lui fit qu'une trace sur le dos, sans le blesser ? Evénement singulier ; qui n'est pas néanmoins le premier de cette espèce (a).

A R I S T E. Puisque la flamme de l'esprit de vin coule sur le linge & la main sans brûler, ni la main, ni le linge ; une exhalaison enflammée, & presque usée, ne peut-elle pas être si foible, qu'elle coule entre la chemise & la peau, sans les brûler ? Une autre expérience peut servir à confirmer ma pensée. L'expérience demande une chambre petite, obscure, & bien fermée (b).

(a) Le P. Schott. dit qu'il a connu un homme à qui la même chose étoit arrivée. *Phys. cur. par. 2. l. II. p. 1236.*

(b) Le P. Schott. *Mag. Univ. part. 4. l. 2. p. 125. Ozan. Recr. Math. T. 3. Ed. nouv. page 102.*

Mêlez de l'esprit-de-vin avec du camphre dans un bassin. L'esprit-de-vin pourroit suffire. Faites bouillir le mélange. Il se dissipera ; ce ne sera plus qu'une exhalaison répandue dans toute la petite chambre. Quand il sera dissipé, qu'il aura disparu ; si quelqu'un ouvre la porte, tenant à la main une bougie allumée, l'exhalaison déliée s'allumera tout-à-coup ; ce fera un éclair qui brillera de toutes parts à vos yeux, une flamme très-légère, incapable d'offenser l'organe le plus tendre.

EUDOXE. Vous ne voulez point, Aristé, que la Foudre soit un quarreau ?

ARISTE. Une Pierre, un quarreau ne tue point sans contusion, comme la Foudre, dont le souffre bouche quelquefois les conduits de la respiration, & suffoque sans aucune trace sensible de blessure. (a) Monsieur du Verney fit l'ouverture du corps d'un jeune homme qui avoit été frappé de la Foudre sur la Seine. Ceux qui étoient sur le bateau, crurent d'abord qu'il dor-

(a) Hist. Acad. 1693. l. 4. f. 2. c. 1.

moit ; on l'ouvrit deux heures après. Toutes les parties étoient saines , à la réserve du poumon que l'on trouva tout flétri.

EUDOXE. Quoique le Tonnerre ne soit qu'une exhalaison , il est toujours redoutable. Le moyen de le détourner ? J'apperçois un sombre nuage ; & j'entends un vrai Tonnerre gronder.

ARISTE. Le son des Cloches & le bruit du canon agitant l'air , repousse ou détourne la nuée qui s'avance , & détournant la nuée , écarte la Foudre que la nuée porte.

EUDOXE. Cependant le bruit semble attirer quelquefois la Foudre. Car , en Basse-Bretagne , la nuit du 14 au 15 Avril 1718 dans l'espace de Côte , qui s'étend depuis Landernau jusqu'à Saint Paul de Leon , la Foudre tomba sur 24 Eglises , où l'on sonnoit. Les Eglises voisines où l'on ne sonnoit pas , furent épargnées (a).

ARISTE. Le bruit semble attirer la Foudre : mais c'est quand il se fait sous la nuée ; parce qu'alors l'air forte-

(a) Hist. de l'Acad. 1719. p. 21.

ment agité, divise, agite, affoiblit la base de la nuée; & par-là facilite l'inflammation & l'irruption du Tonnerre, qui s'élançant par l'endroit le plus foible, tombe verticalement, ou presque verticalement sur le lieu d'où part le bruit. Aussi, les Sonneurs tardifs & indiscrets sont-ils assez souvent frappés du Tonnerre : Malheur, qu'ils prévien-droient s'ils étoient aussi Physiciens, qu'ils sont zélés pour le bien public.

E U D O X E. Par conséquent, il est important de sçavoir, au moins à peu près, à quelle distance est la Foudre; mais le moyen de le connoître facilement?

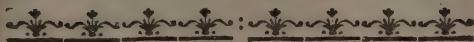
A R I S T E. C'est de remarquer combien de fois le pous bat entre l'éclair & le bruit. Bat-il six fois? La Foudre est à 6000 pas, environ : Cinq fois? à 5000 : Quatre fois? à 4000 : Trois fois? à 3000, &c. Car le son, qui vient successivement, & de l'endroit où est le Tonnerre, part au même temps que l'éclair; & selon les expériences de l'Académie Royale des Sciences, il fait environ 1000 pas pendant un battement de pous, ou dans une seconde. C'est pour-

quoi, le bruit suit-il immédiatement l'éclair? le Tonnerre est proche. Le Philosophe même craint, s'il est susceptible de crainte. Le danger est pressant; ou plutôt il est passé: car, la chute de la Foudre est aussi prompte que l'éclair. Qui craint le Tonnerre, dit Sénèque, n'a rien à craindre.

Nemo unquam fulmen timuit, nisi qui effugit. ()*

EUDOXE. Cela me rassure, Ariste. Avant que le Tonnerre que nous venons d'entendre, doive intimider des Philosophes, vous m'auriez développé votre pensée sur les autres Feux, qu'on remarque dans l'Atmosphère. Mais allons souper ensemble. Nous parlerons des nouvelles du temps. Puis, nous irons prendre le frais, & nous nous réjouirons philosophiquement, en parlant d'Etoiles tombées, de Feux-Folets, de Colonnes de Feux, de cette lumière Boréale, qui paroît si souvent depuis quelques années, & d'ordinaire cinq ou six heures, au moins avant le Soleil.

(*) *Quaest. Natural. l. 1. c. 59.*



V. ENTRETEN.

*Sur les Etoiles tombées , les Feux
Folets & la Lumière
Septentrionale.*

EUDOXE. **E**Nfin plus de Tonnerre
ni de Nuage : quel charme !
Avouez-le , Ariste , qu'il n'est point ,
pour un Physicien , de spectacle plus
touchant , qu'un Ciel tout brillant d'E-
toiles. N'avez-vous pas regret , à ce mo-
ment , d'en voir tomber une , laissant
après elle une longue traînée de feu ?
Voilà justement ce que nous avoit an-
noncé Virgile :

*Sæpè etiam Stellas , Cœlo impen-
dente , videbis*

*Præcipites Cœlo labi , noctisque per
umbram*

*Flammarum longos à tergo albesce-
re tractus. (*)*

(*) Georg. l. I. v. 365.

ARISTE. Le Ciel n'en brillera pas moins. Cette espèce d'Etoile n'est qu'une exhalaison légère, & presque toute sulfureuse, qui s'enflamme dans un air libre, à peu-près comme le Tonnerre dans un nuage, par le souffle des vents, ou par l'action de la matière subtile & d'un acide dans du soufre. La partie supérieure de l'exhalaison s'allume d'abord, parce qu'étant plus légère, puisqu'elle est plus élevée, elle est aussi plus inflammable. L'inflammation se communique à la partie inférieure de l'exhalaison, comme dans une traînée de Poudre. De-là, cette espèce d'Etoile semble tomber. Et parceque la communication se fait si rapidement, que l'inflammation est dans la base de l'exhalaison, lorsque l'impression, qu'elle a faite dans les yeux, subsiste encore, nous croyons voir une longue traînée de feu, qui n'est proprement que dans notre esprit.

EUDOXE. Ces Feux qui se reposent, ou qui coulent doucement sur les cheveux des enfans, & dont parle encore Virgile :

*Ecce levis summo de vertice visus
Iuli*

*Fundere lumen apex , tactuque in-
noxia molli*

*Lambere flamma comas , & circum
tempora pasci ; (*)*

Ces flammes qu'on a vû si souvent dans les Cimetières sortir des cendres des morts , & causer tant de vaines frayeurs ; les Feux-Folets, qui se jouient sur la surface de la Terre , & qui paroissent fuir ceux qui ne les craignent pas , & poursuivre ceux qui les craignent ; le Feu Saint Elme , qui s'attache aux Mâts & aux Antennes des Vaisseaux , après quelque tempête ; ces Feux plus élevés dans l'Atmosphère , & qu'on appelle Colonnes , Pyramides , Lumière Horizontale , ou bien Aurore Boréale , &c ; ce sont donc autant d'exhalaisons allumées , à peu-près comme l'Etoile qui vient de tomber ?

ARISTE. Nous en sommes , je pense , également convaincus.

(*) Virgile, *Enéide*. L. 2. v. 682.

M. Bernier dit (a) qu'une nuit, dans une chaleur étouffante, entre les Îles du Gange, il vit dans des Bocages tout brillants de Vers - Luifans, des Feux qui s'élevoient à tout moment, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre; qu'il en parut deux extraordinaires, dont l'un étoit comme un gros Globe de Feu, & le second comme un arbre enflammé. Qu'étoit-ce que ces Feux, sinon des exhalaisons ?

Une exhalaison légère, & sortie de la substance de l'homme, peut s'arrêter sur sa tête, & briller sans brûler, à peu près comme un Ver-Luisant.

Les Feux-Folets sont des exhalaisons qui viennent des Cimetières & des autres endroits sulfureux, où il se fait quelque fermentation.

En effet, rien de plus commun que ces Feux dans la Zone Torride. Vous diriez qu'ils joient, quand ils voltigent au gré de l'air agité. S'ils vous fuient, quand vous avancez, c'est que vous poussez en avant l'air qui les emporte. S'ils paroissent vous poursuivre, quand vous les suiez, c'est que l'air qui

(a) T. 5. P. 155.

sur la Lumière Septent. 151

les emporte , saisit le lieu què vous quittez à chaque instant.

La Montagne de Firenzola dans l'Apennin , donne sans fente & sans ouverture , une flamme durable , qui se conserve dans la même activité , sans s'altérer (a). La Terre d'où sort la flamme a un goût d'huile. Apparemment cette espèce d'huile , qui transpire , s'allume au grand air , à peu près comme la Poudre ardente (b).

Le Feu S. Elme n'est qu'une exhalaison visqueuse , allumée sur la Mer par le choc & l'agitation des Sels.

Une exhalaison plus étendue , plus élevée , & allumée dans l'Atmosphère , mais dans un air libre , est-elle Cyindrique ? *C'est une Colonne.* Est-elle terminée en pointe , angulaire , ayant la base large , en forme de Pyramide ? *C'est une Pyramide.* Un assemblage de Colonnes & de Pyramides enflammées dans une nuée lumineuse & transparente , qu'on observe assez souvent vers le Nord , c'est ce qu'on appelle maintenant Lumière Horizontale , ou

(a) Mém. de Trev. Nov. 1731. p. 1937.

(b) Entretien 7. T. 3. p. 130.

Lumière Septentrionale, & qu'on nommoit autrefois *l'Aurore Boréale*, à cause de sa ressemblance avec l'Aurore pour la clarté. Le nom d'Aurore n'étoit-il pas assez beau ? Mais que pensez-vous, Eudoxe, de la Lumière Septentrionale ?

EUDOXE. Vous pouvez le voir, Ariste, dans une Lettre que j'ai écrite, & dont je garde une Copie. Elle est un peu longue.

ARISTE. Je la trouverai trop courte



sur la Lumière Septent. 153

*Lettre sur le Phénomene, du 19.
Octobre 1729.*

MONSIEUR,

» A l'occasion du Phénomene, dont Paris, excepté les Philosophes, fut étonné le 19 de ce mois, & que la Gazette de France appelle, avec raison, une Lumière Septentrionale : vous me demandez ma pensée sur ce que l'on nomme Lumière Septentrionale.

C'est une espèce de nuée rare, transparente & lumineuse, qui paroît de temps en temps sur l'Horison, la nuit, du côté du Nord. On l'appelloit autrefois l'Aurore Boréale, à cause de sa ressemblance avec l'Aurore, pour sa clarté.

Maintenant, c'est tantôt une Lumière Horizontale, tantôt une Lumière Septentrionale. Elle a perdu le beau

nom d'Aurore , apparemment parce qu'elle prévient assez ordinairement de cinq ou six heures , au moins , l'Aurore même.

Quoi qu'il en soit , on a remarqué cette Lumière en divers siècles ; mais sur-tout de nos jours. On l'a observée en 584 , & les trois années suivantes (a) , en 992 (b) , 993 , 1621 , 1707 & ce Météore a paru assez fréquemment toutes les années consécutives , depuis 1716 jusqu'en 1726 (c) , on a vu la même espèce de Météore ; mais avec quelque différence dans les apparitions. En 992 , la nuit de Noël , vous eussiez pris la nuit même pour le jour. En 993 la nuit de S. Etienne , c'étoit une espèce d'Aurore. En 1621 , le 21 Septembre M. Gassendi , étant proche d'Aix en Provence , vit du côté du Nord , une nuée lumineuse , qui occupoit 60 degrés de l'Horison , entre le Levant &

(a) Grég. de Tours. Hist. de l'Acad. 1721. Journ. des Sçav. 1724. p. 568.

(b) Calvisius. Recueil d'Observations , par Mrs. de l'Acad. des Sciences.

(c) Hist. de l'Acad. 1716. p. 6. 1717. 3. 1718. p. 1. 1719. p. 1. 1720. p. 4. 1722. Mémoires p. 1. 1726. p. 3.

sur la Lumière Septent. 155

le Couchant. (a). Elle étoit élevée en forme d'Arc, jusqu'à la hauteur de plus de 40 degrés, & lançoit des Pyramides, & des Colonnes blanches & rouges. En 1607, le 6 Mars, c'étoient des espèces d'Arc-en-Ciels, d'où sortoient des rayons lumineux, dirigés vers le Zénith. Mais le 6 Mars 1716, à sept heures un quart du soir, c'étoit sur l'Angleterre un Pavillon de rayons (b), étendu dans le Ciel de tous côtés, à 40 degrés de l'Horison vers le Midi, à 10 ou 12 environ vers le Nord. Le Pavillon céleste dura deux minutes, offrant aux yeux des Colonnes d'un rouge très-vif; des couleurs différentes, plus éclatantes que celles du plus brillant Arc-en-Ciel. Ce fut ensuite un tremoussissement dans les Colonnes; &, à entendre l'Astronome qui observa le Phénomène, vous eussiez dit que tout le Ciel étoit en convulsion. Phénomènes ordinaires en Groenland, en Norvège & en Islande, & presque con-

(a) Abrégé de Gassendi, tom. 5. p. 245.

(b) 31. Volume des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres. Mém. littéraires de la grande Bretagne. T. 12. p. 320.

tinuels dans les Pays voisins du Pôle (a). En 1716, le 15 Mars, on apperçut vers le Nord-est, une Lumière, dont la base étoit crenelée, & la partie supérieure terminée en forme de lance; de couleur de feu; distinguée par plusieurs canelures blanches, dans toute sa longueur. Le 17 du même mois, à Londres, on voyoit, du côté du Nord-Est, une espèce de Goufre de lumière rougeâtre, qui dardoit de temps en temps ses rayons comme des fusées allumées. Ces fusées se répandoient, & formoient dans l'air des ondes d'une fumée claire, mais si transparente, qu'on voyoit les étoiles à travers, & si brillantes, qu'on distinguoit les Maisons. Monsieur Maraldi, qui depuis 1716, observe exactement ces Phénomènes, a vû plusieurs fois une grande Lumière Horizontale, blanchâtre comme un Crépuscule transparent, & qui laissoit voir les étoiles. Mais au mois d'Avril en 1716, les colonnes s'élevoient, dit-il, comme des fusées;

(a) Gassendi, tome 2. pag. 100. Recueil d'Observations, par Messieurs de l'Académie des Sciences,

Sur la Lumière Septent. 157

& l'on auroit cru que c'étoit autant de jets de lumière. Le Ciel donna fréquemment de ces spectacles à Dublin pendant l'Hyver de 1719, (a). Le 12 Janvier, la nuit même offrit aux yeux les couleurs de l'Arc-en-Ciel. Le 30 de Mars 1719, on vit une colonne de feu élevée de 20 degrés sur l'Horison, entre le Nord-nord-ouïest, & l'Oüest, parallèle à l'Horison dans une étendue de 25 ou 30 degrés. Elle effaçoit la lumière de la Lune, quoique la Lune fût dans son huitième, & fort nette. On fut frappé de ce Phénomene, & il s'éleva un cri d'admiration dans tout Paris. Le 11 Février 1720, M. Maraldi vit encore des colonnes de lumière qui avoient quelque chose de plus frappant.

Je doute après tout, M., qu'avant le Phénomene du 19 de ce mois, on eût rien observé de plus merveilleux vers le Nord, que ce que je vis à la Flèche en Anjou le 1 Mars 1721. A sept heures trois quarts du soir, j'apperçûs du

(a) ; 1. Vol. des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres. Mém. Litt. de la G. Bretagne, T. 11. p. 25.

côté du Nord une nuée transparente qui s'étendoit environ depuis le Nord-est, jusqu'au Nord-ouïest, & paroïssoit élevée depuis l'Horison Septentrional, presque jusques au Pôle. C'étoit comme une Ellipse dont le petit diamètre répondoit, à peu-près, au Méridien de la Flèche. La nuée me parut extraordinaire. Un peu après huit heures, je vis naître tout d'un coup du côté de l'Orient, cinq colonnes lumineuses. Trois se dissipèrent bien-tôt; les deux autres, qui étoient fort longues & perpendiculaires à l'Horison, passèrent vers l'Occident, s'arrêtant quelquefois, quelquefois reculant; puis, continuant vers l'Occident, coulant toujours sur l'arc Méridional de la nuée. Il se formoit de temps en temps de ces sortes de colonnes en divers endroits. Le Ciel étoit fort serein. A huit heures & demie, une partie de la nuée lumineuse se divisa en différens petits nûages, portés vers le Sud. Mais un peu avant neuf heures, ils se réunirent à la grande nuée; & dans cette réunion, je vis une grande quantité de colonnes fort brillantes. A 9 heures, la nuée s'enflamma depuis le

Bord Oriental jusques à la partie Occidentale; en sorte que je voyois un nombre prodigieux de Rayons, de Cônes, de Pyramides, & de Colonnes de feu, qui s'élançoient de tous côtés. Plusieurs de ces colonnes sembloient jaillir sur ma tête. La flamme en étoit fort douce, blanche, mêlée de bleu. A mesure que ces feux sortoient du sein de la nuée, sur-tout du côté Méridional, il s'y faisoit des échancrures, de sorte qu'en assez peu de temps, le côté Méridional parut rongé jusqu'au centre. La matière inflammable, qui venoit du côté de l'Orient, remplit ce vuide; & le même jeu recommença vers les dix heures. On voyoit la matière du Phénomene s'élever sans cesse sur l'Horison vers le Nord-est, toujours du même endroit. Elle sembloit quelquefois se répandre par ondulations; & de temps en temps, des vagues apparentes venant donner dans de certaines parties obscures de la nuée, s'enflammoient aussitôt. A dix heures & un quart, le centre de la nuée parut dissipé par l'inflammation, presque jusques à l'Horison Septentrional. Après cela, je ne vis

plus rien de remarquable. Ce Phénomene attira l'attention de tout le Pays.

Le Phénomene , qui parut dernièrement a quelque chose de plus étonnant encore , du moins par son étenduë. A sept heures un quart , ou environ , du soir , on vit au Nord de Paris , deux espèces d'Arcs lumineux , l'un au-dessus de l'autre , qui s'étendoient de l'Ouest jusques au-delà du Nord-est , ou de l'Occident vers l'Orient d'Été. Le plus grand de ces Arcs étoit élevé sur l'Horison de 26 degrés , à peu près , & laissoit échaper de temps en temps des colonnes déliées d'une lumière fort blanche. Mais vers les huit heures , il sortit tout-à-coup des deux Arcs lumineux , une si prodigieuse quantité de rayons , de colonnes & de globes de feu , que le Ciel en fut presque tout couvert , excepté la hauteur d'environ 30 degrés , vers le Midi. La lumière fit vers le Zénith une espèce de couronne & de dôme. Du côté de l'Occident , on vit un nuage d'un rouge fort éclatant. On en vit un , à peu près semblable , vers l'Orient , mais moins rouge. Le Ciel prenoit successivement

vement différentes couleurs , qui se répandoient sur les nuages. Le Phénomene dura jusqu'à dix heures dans son éclat , avec quelques changemens néanmoins , tantôt plus foible , tantôt plus lumineux. Ensuite, il se ranima de temps en temps ; & l'on assure (*a*) que l'Aurore Boreale paroissoit encore vers le Septentrion , quand la véritable Aurore se montroit à l'Orient.

Le Phénomene (*b*) répandit l'effroi. Pour vous , Monsieur , je ne crois pas que vous soyez d'humeur à prendre ces feux célestes pour des Combats livrés dans l'air , ou des Pronostics de quelque événement fatal. La nouvelle Physique a anéanti la plûpart de ces Combats & de ces Pronostics. Les Feux que les climats froids du Nord nous envoient de temps en temps , ne sont que des exhalaisons enflammées au-dessus des nuages ordinaires , mais néanmoins dans l'Atmosphère. Ces Feux , dis-je , sont élevés au-dessus des nuages ordinaires , puisque ces nuages les viennent quelquefois dérober à nos yeux. Ce-

(*a*) Mém. de l'Acad. 1706. p. 207.

(*b*) Observé en divers endroits ; à l'Observ.
par M. Godin. O

pendant, ils sont dans l'Atmosphère. En effet, ils ne participent point au mouvement réglé des Astres de l'Orient vers l'Occident, comme l'a remarqué M. Maraldi. Ce ne sont pas des exhalaisons enflammées ; car on les voit monter sur l'horison, & s'enflammer à mesure qu'elles montent, lorsque la Lune & le Soleil sont depuis longtemps sous l'horison. Mais, pourquoi la nuée lumineuse paroît-elle échancrée ou rongée, à proportion que les rayons, les Pyramides, les colonnes, ou les globes de feu jaillissent de son sein ? C'est sans doute, parce que l'exhalaison atténuée & dissipée par la raréfaction, qui se fait dans l'inflammation, devient insensible.

Ces sortes d'exhalaisons sont apparemment des exhalaisons sulfureuses, bitumineuses, & nitreuses. Il n'est plus permis de douter, que de telles exhalaisons ne puissent s'enflammer, comme d'elles-mêmes, sans le secours d'un feu étranger. Rien qui s'allume plus aisément que le soufre & le bitume. Ces matières huileuses ont mille petites cellules pleines d'un air, dont

sur la Lumière Septent. 163.

Le ressort est toujours bandé, & d'une matiere subtile, toujours agitée rapidement. Encore quelques degrés d'agitation : & les particules des petites cellules brisées, auront ce mouvement prompt, & en tous sens, qui fait briller la flamme à nos yeux. Le souffle des vents, ou la rencontre & le choc des nuées peut les ajouter, ces degrés d'agitation, & causer l'inflammation. J'ai vû plusieurs fois dans la lumiere Septentrionale, de petits nuages s'enflammer à la rencontre les uns des autres. Il ne faut même, pour produire ces inflammations subites, qu'un Acide dans une matiere sulfureuse. Mêlez un peu de poudre à canon avec de l'huile de girofle : versez sur ce mélange de l'eau-forte citrine : vous voyez tout-à-coup une flamme, des cônes, des globes de feu sortir du mélange de deux liqueurs froides ; & la poudre à canon s'allumer, lorsqu'on ne fait que verser de l'eau-forte sur elle.

A mesure que les exhalaisons s'enflamment de la sorte dans l'air ; selon les différentes figures, la différente consistance de la matiere inflammable,

& les diverses réflexions ou réfractions de la lumière , on voit les rayons , les cônes , les globes , les Pyramides ou les colonnes de feu , sortir sous différentes couleurs , de la nuée lumineuse. Si la lumière en est blanche , c'est que l'exhalaison ne contient point de vapeurs. Les vapeurs donnent une couleur rouge à la lumière. Celle du Soleil est ordinairement assez blanche , quand il est fort élevé ; rouge , quand il est à l'horison , parce que lorsqu'il est à l'horison , ses rayons traversent plus de vapeurs. Les vapeurs donnent des passages fort libres à une grande quantité de rayons ; mais beaucoup de rayons sont arrêtés par les parties solides des vapeurs. Les rayons libres & vifs , mais interrompus , ou mêlés d'ombre , répandent sur les objets une couleur rouge (*a*). Apparemment que les deux nuages d'un rouge éclatant , qu'on remarqua dans le dernier Phénomène au milieu d'une lumière blanche , renfermoient beaucoup de vapeurs.

Mais les jets de lumière , tantôt blanche , tantôt rouge ou bleuë , les-

(*a*) T. 3. Entretien 12. p. 234.

quels s'élancent comme des éclairs, du sein de la nuée, ne devroient-ils pas être suivis, comme d'autant de coups de tonnerre ? Les éclairs, qui annoncent les coups de tonnerre, sont causés par l'inflammation d'une exhalaison resserrée dans un nuage épais. C'est pourquoi, les forces de l'exhalaison enflammée étant réunies par la résistance du nuage, & agissant presque toutes à la fois comme celles de la poudre allumée dans l'ame du canon, bandent fortement le ressort de l'air, & produisent dans l'air ce mouvement alternatif, ce tremblement impétueux, qui fait le bruit, que les échos des montagnes & des rochers redoublent & prolongent. Mais l'inflammation d'une exhalaison, rare, légère, & libre ne doit point causer ce fracas; parce que ses forces se dissipent successivement, & qu'elles ne sont point assez réunies. Par le même principe, la poudre à canon même s'enflamme tranquillement & sans bruit, dans un espace libre. Or, l'exhalaison de la nuée lumineuse est une exhalaison rare, légère, & libre, puisqu'elle est transpa-

rente & élevée au-dessus des nuages ordinaires. Donc ces feux ne doivent point être ordinairement accompagnés de bruit comme les éclairs.

Je dis *ordinairement* , parce qu'en 1718 , le 19 Mars , on vit dans toute l'Angleterre (*a*) un Météore singulier , qui surprit également par sa lumière , par sa vitesse , par son élévation , & par les éclats réitérés qu'il fit entendre. Il parut à Londres un peu après huit heures du soir ; pendant quelques secondes , la nuit ne fut guere moins brillante que le jour. C'étoit dans le Phénomene une célérité prodigieuse. Apparemment l'inflammation ayant commencé par une extrémité de l'exhalaison se fera répandue rapidement dans tout le nuage inflammable , comme il arrive dans ces espèces d'Etoiles qui semblent tomber la nuit. On place le Météore si haut qu'il pouvoit être apperçu dans le même instant de 220 lieux à la ronde (*b*). Il falloit que l'exhalaison fut bien dé-

(*a*) Mémoires Littéraires de la Grande Bretagne. T. I. p. 141.

(*b*) Mémoires Littéraires de la Grande Bretagne. T. I. p. 142.

liée & légère ; vous eussiez cru néanmoins entendre dans le Ciel des décharges alternatives de fusils & de canons. Des vapeurs se feront refroidies & condensées dans des endroits de l'exhalaison épais & divers. Ces endroits divers plus ou moins étendus , plus ou moins denses , auront retardé l'effort de l'inflammation , comme les nuages différents , qui portent le Tonnerre , retardent l'impétuosité de la foudre prête à partir. L'inflammation retardée , réunissant ses forces pour vaincre les obstacles , aura frappé violemment & successivement le fluide qui les environnoit. De-là cette mousqueterie nouvelle , & ces bordées de canons tirées en l'air.

Mais enfin , pourquoi ces feux sont-ils si fréquents vers le Pôle , & viennent-ils ordinairement des contrées du Nord ? En fait de Physique , il est permis de hasarder quelques conjectures , surtout quand on ne les donne que pour des conjectures. Quelquefois les moins probables se trouvent vraies , comme les plus probables se trouvent fausses. Le tourbillon de matière magnétique & déliée , que l'on fait circuler depuis

M. Descartes , d'un Pôle de la Terre à l'autre, pour diriger les Pôles de l'aiguille aimantée vers les Pôles de la Terre , est encore du moins vrai-semblable. Qu'est - ce , en effet , qui donne à l'aiguille cette direction , sinon une matiere insensible qui ait la même direction ? L'aiguille ne l'a pas d'elle-même. Ce n'est qu'un peu de matiere sans efficace. Or , ce tourbillon sortant abondamment & avec impétuosité du Pôle , & des contrées voisines , n'emporteroit-il pas une quantité extraordinaire d'exhalaisons sulfureuses & bitumineuses , remplies de cette matiere délicate , qui les rendroit fort légères , & très-inflammables ? Sorties des climats du nord , elles y rendroient les Phénomènes presque continuels , comme ils le sont. Légères , elles s'éleveroient , comme elles s'élèvent , au-dessus des nuages ordinaires , & un souffle de vent les porteroit , comme on les voit portées , tantôt vers le Midi , tantôt vers l'Orient , ou vers l'Occident. Abondantes , elles pourroient couvrir , comme elles firent dernièrement , une grande partie du Ciel , & offrir de temps en temps
à nos

sur la Lumière Septent. 169

à nos yeux ces spectacles, qui répandent la terreur parmi le peuple, au moment qu'ils réjouissent les Philosophes, tranquilles spectateurs d'un Ciel tout en feu.

Cependant, un fait plus certain que ma conjecture, c'est que j'ai l'honneur d'être avec un profond respect,

MONSIEUR,

Votre très-humble, &c. „

De Paris, le 28 Octobre 1726. „

Voilà, ce me semble, l'Aurore Boréale dans tout son jour.

E U D O X E. Cette lumière parut plusieurs fois en 1727, avec quelque éclat, sçavoir le 17 Janvier, le 14 Mars, & le 19 Octobre (a) si je ne me trompe, le même jour que parut en 1726, le Météore, qui occasionna la Lettre, que vous venez de lire. Quand la plupart de ces Phénomènes ont brillé la nuit, on avoit senti le jour un air plus chaud, pour la saison. Le Phénomène du 14 Mars, observé jusqu'à Bologne en Ita-

(a) Mém. de l'Acad. 1727. p. 398.

lie, fut remarquable par sa blancheur extraordinaire dans toute son étendue. En 1729 (a), on en vit briller un, vers le Nord à diverses reprises, depuis 6 heures du soir, jusques à 5 heures du matin, assez semblable à celui de 1726, presque aussi surprenant. Il ne formoit point une couronne, une espèce de dôme autour du Zénith; mais il s'étendit jusqu'à l'Horison, tantôt entre l'Orient & le Midi, tantôt entre le Midi & le Couchant. Un arc lumineux parti du Nord-Est de l'horison, & qui passoit près du Zénith, alloit se terminer à l'Horison entre le Sud & l'Oüest. Le Foyer ou le Reservoir du Phénomene étoit au Septentrion. Cependant la partie Méridionale sembloit lancer aussi des jets de lumière.

ARISTE. L'année 1730 eut aussi ses Phénomenes, ce semble.

EUDOXE. La Lumière Septentrionale parut en divers endroits le 15 Février, vers les sept heures du soir.
 „ On lisoit distinctement à neuf heures
 „ & trois quarts, à la lueur de cette

(a) Hist. de l'Acad. 1729. p. 2. Mém. p.

sur la Lumière Septent. 171

„ lumière , dans un Livre dont les ca-
„ ractères n'avoient pas deux lignes
„ d'étendue (a). „

Je vis encore à Paris le 9 Octobre 1730 , à huit heures & demie du soir , un petit Phénomène vers l'Orient d'Été. C'étoit un petit nuage rare & transparent ; on découvroit les étoiles à travers. Il étoit tantôt clair , tantôt obscur. Il brilloit & cessoit de briller à différentes reprises. La Lumière en étoit blanche , éclatante , rougeâtre en quelques endroits. On ne voit point tant de vivacité , tant d'éclat dans la lumière du Soleil réfléchi le soir par une nuée qui reçoit encore les rayons de l'Astre qui vient de se dérober à nos yeux. Le nuage lumineux étoit moins épais à proportion qu'il s'enflammoit ou sembloit s'enflammer plus souvent. A force de se raréfier , il ne se montrait plus que par intervalles , & lorsqu'il paroissoit s'enflammer. Il parut & disparut plusieurs fois , jusqu'à ce qu'enfin à neuf heures & un quart , environ , il se perdit tout-à-fait dans un Ciel pur & tout brillant d'étoiles.

(a) Mém. de Trev. 1730. p. 905.

ARISTE. Je me rappelle l'Aurore que le Portugal vit le soir le 14. Novembre de la même année. Ce n'étoit d'abord qu'une colonne. Une heure après, on vit la colonne se partager en quatre. La lumière en fut très-vive vers les onze heures du soir. Mais diminuant insensiblement, elle disparut enfin à minuit. (a)

EUDOXE. L'année dernière (b) eut aussi son Aurore Boréale, qui parut la nuit du premier au second d'Avril. L'élévation de la lumière étoit d'environ 20 degrés, & les Etoiles de Cassiopée en mesuroient assez exactement la largeur (c). Ce Phénomene merveilleux ne devient-il pas trop ordinaire pour intéresser encore longtemps le Public? L'Arc-en-Ciel quoiqu'il s'offre plus souvent à nos sens, aura toujours quelque chose de piquant & de curieux. Vous m'avez déjà fait assez connoître votre pensée là-dessus (d). Je vous dirai la mienne.

(a) Gazette de France. De Lisbonne 16. Novemb. 1730. p. 604.

(b) 1731.

(c) Mém. de Trev. 1731. p. 1283.

(d) Entretien 11. T. 2. p. 220.

V. I. E N T R E T I E N

Sur l'Arc-en-Ciel.

A R I S T E. **J**E trouve toujours un nouveau plaisir à considérer l'Arc-en-Ciel, sa figure, l'arrangement & la variété de ses couleurs. Mais ce plaisir n'égale point celui, que je me fais de vous en voir découvrir, selon vos principes, les causes secrètes.

E U D O X E. Pour m'expliquer sur ce Phénomène, je commence par quelques observations.

1. On appelle l'Iris ou l'Arc-en-Ciel ces couleurs différentes disposées en arc, à peu près semblables à celle du Prisme, & répandues sensiblement sur quelque nuage opposé au Soleil. Le Canada voit un Arc-en-Ciel dans le temps le plus serein; c'est néanmoins dans une espèce de nuée. L'eau du Fleuve S. Laurent brisée dans une cataracte, dans une cascade, dans une chute de 150 pieds, au moins, de hauteur fait jaillir & lance dans les airs

une multitude prodigieuse de petites gouttes qui font une bruine , un nuage apperçû de cinq lieues , & où le Soleil peint toujours un Arc-en-Ciel avec les plus belles couleurs (*a*).

2. Quand on a le dos tourné vers le Soleil , & qu'on éparpille de l'eau avec la bouche , ou qu'on regarde l'éparpillement des gouttes d'un Jet d'eau , l'on observe sur les gouttes éparpillées un Arc-en-Ciel assez bien imité. C'est pourquoy, je distingue deux sortes d'Arc-en-Ciel, l'un artificiel, l'autre naturel. L'art contribue à former le premier. La Nature seule forme le second. Tel est l'Arc tracé sur une nuée opposée au Soleil , & dont il s'agit uniquement ici.

3. Quelquefois , il ne paroît qu'un Arc-en-Ciel ; quelquefois , on en voit deux en même-temps , l'un intérieur , l'autre extérieur. Chacun de ces Arcs a trois couleurs principales ; le rouge , le jaune , & le bleu , qui donnent naissance à d'autres couleurs.

(*a*) 32. Volume des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres. Mém. Littéraires de la Grande-Bretagne. T. 23. page 40.

4. Dans l'Arc intérieur , le bleu se trouve en bas , le rouge en haut , le jaune au milieu. L'Arc extérieur au contraire , a le rouge en dedans , & le bleu en dehors.

5. Je donne aux rayons visuels , le nom des couleurs , où ils aboutissent. De-là , je les nomme rayons rouges , jaunes ou bleus.

6. La ligne tirée du centre du Soleil au centre de l'Iris , & qui passe par l'œil du spectateur , je l'appelle , comme on fait ordinairement , l'axe de la vision.

7. Dans l'Arc intérieur , les rayons visuels bleus font avec l'axe de la vision , des angles de 41 degrés 14 minutes , environ ; les rayons jaunes , des angles de 41 degrés 30 minutes ; les rayons rouges , des angles de 41 degrés 46 minutes. Dans l'Arc extérieur , les rayons rouges font des angles de 51 degrés 46 minutes , environ ; les rayons jaunes , des angles de 52 degrés ; les rayons bleus des angles de 52 degrés 16 minutes (a) N'ayons en vûe d'abord que l'Arc-en-Ciel intérieur Cela supposé.

(a) Selon le Calc. de M. Rohaut. 3 part. c. 17.

Qu'est-ce qui fait l'Arc-en-Ciel ! Ce sont les rayons du Soleil plus ou moins rompus dans les gouttes de pluie , & réfléchis jusques à nos yeux avec des vibrations plus ou moins fortes , avec plus ou moins d'ombre.

1. Ce sont des rayons du Soleil. Car les couleurs ne sont que la lumière modifiée , & l'Iris ne paroît que quand le Soleil éclaire l'Horison.

2. Ces rayons sont rompus , puisqu'ils tombent presque tous obliquement sur la surface sphérique des gouttes , & que les rayons , qui ne sont que réfléchis , ne donnent point à l'eau différentes couleurs.

3. Ce sont , dis-je , des rayons rompus dans des gouttes de pluie : on ne voit l'Arc-en-Ciel que dans un temps pluvieux.

4. Ces rayons sont réfléchis jusques à nos yeux , puisqu'ils y portent , de la partie de l'air opposé au Soleil , les impressions de différentes couleurs. Et c'est avec des vibrations plus ou moins fortes , avec plus ou moins d'ombre ; car les rayons , qui viennent de la partie supérieure de l'Arc , étant moins

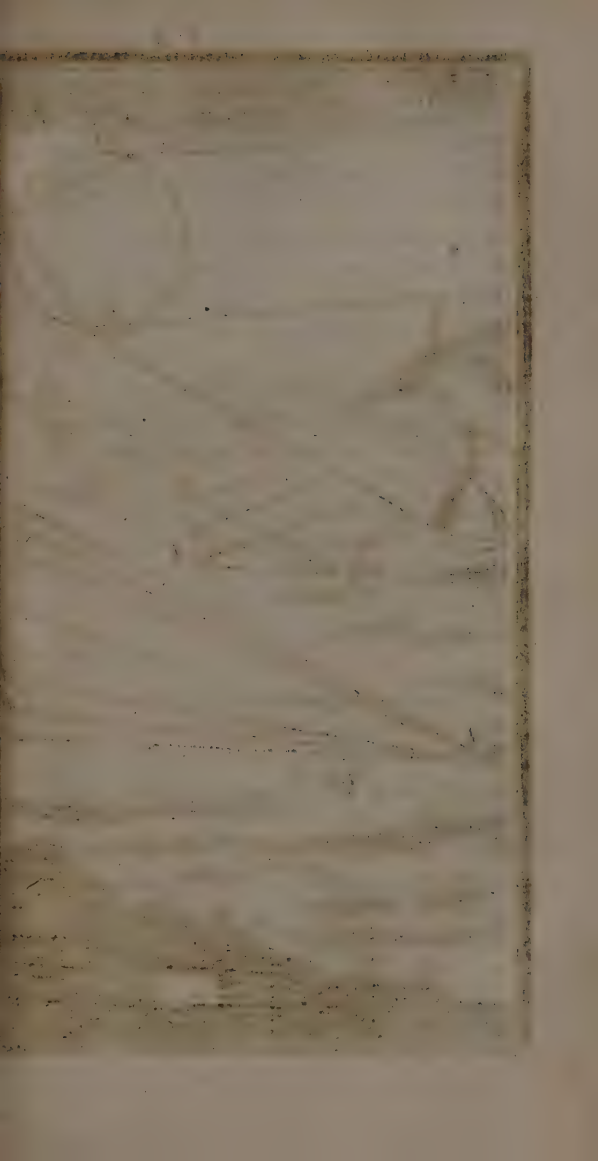
rompus puisqu'ils font un plus grand angle avec l'axe de la vision , & que l'angle qu'ils font avec les rayons directs , répond à cet angle , ont moins perdu de leurs forces : par conséquent , ils frappent nos yeux avec des vibrations plus fortes. Mais comme ils sont dans la convexité de l'Arc , ils sont d'autant plus mêlés d'ombre , qu'ils sont plus près des rayons inefficaces. Les rayons partis du milieu de l'Arc , étant un peu plus rompus , mais entre les rouges & les bleus , qui les soutiennent , sont un peu plus foibles , mais moins interrompus , moins mêlés de rayons inefficaces. De-là , le jaune , qui consiste dans des vibrations de rayons un peu affoiblies , mais sans mélange d'ombre , ou peu mêlés de rayons inefficaces. Les rayons réfléchis par la partie inférieure de l'Arc étant plus rompus , puisqu'ils font un plus petit angle , sont plus foibles. Par le même principe , ils sont plus mêlés de rayons inefficaces , & d'autant plus mêlés d'ombre , qu'ils se trouvent dans une extrémité des rayons efficaces. De - là , le bleu , qui consiste dans des vibrations fort foibles

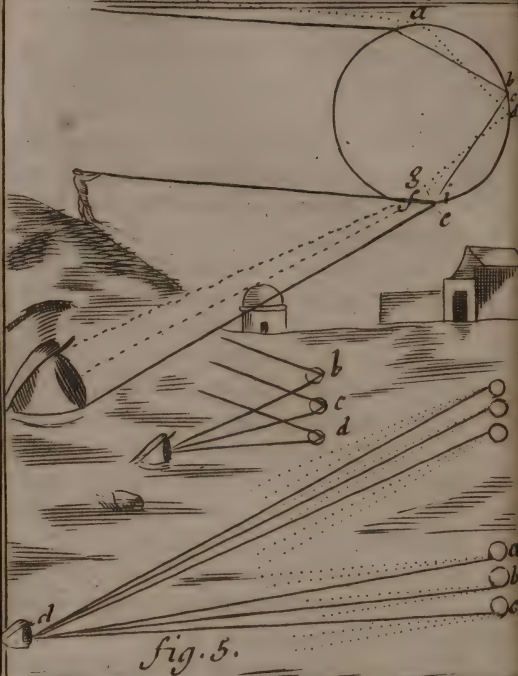
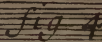
de rayons fort mêlés d'ombre.

C'est pourquoi, comme nous l'avons déjà dit, lorsqu'on a le dos tourné vers le Soleil, on voit une espèce d'Arc-en-Ciel sur les gouttes d'eau, que la bouche ou les jets d'eau éparpillent; & si vous placez trois petites boules de verre pleines d'eau, de manière que l'une soit au milieu, l'autre au-dessous, & la troisième au-dessus, faisant avec l'axe de la vision des angles de 41 degrés 14 minutes; de 41 degrés 30 minutes; de 41 degrés 46 minutes, ou que vous placiez successivement l'œil sous la même boule, de sorte que les rayons visuels fassent ces divers angles, vous voyez les couleurs de l'Iris dans leur situation ordinaire.

A R I S T E. Mais il s'agit, Eudoxe, de découvrir les routes secrètes des rayons efficaces dans les gouttes d'eau.

E U D O X E. 1. Les rayons du Soleil entrent dans les gouttes de pluie par la partie supérieure. Car si l'on couvre la partie supérieure des petites boules de verre pleines d'eau, qui représentent les couleurs de l'Iris, ces boules perdent leurs couleurs.





2. Les rayons, au moment qu'ils entrent dans les gouttes, se rompent plus ou moins à proportion de l'inclinaison, avec laquelle ils sont tombés sur les gouttes, & s'approchant de la perpendiculaire (*a*), *Fig. 4*, parcequ'ils passent d'un milieu plus difficile dans un milieu plus aisé; sçavoir, de l'air dans l'eau.

3. Dès qu'ils sont entrés, ils vont suivant la direction, qu'ils ont reçue dans la réfraction, vers l'endroit opposé. Plusieurs y trouvant une issue libre dans les pores de la surface, s'échappent & sont inefficaces. Plusieurs, qui rencontrent des parties solides (*bcd*), sont réfléchis en embas, faisant un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence.

4. Ces rayons réfléchis, du moins plusieurs, sortent par la partie inférieure, (*efg*), en s'éloignant de la perpendiculaire (*i*), parcequ'ils passent d'un milieu plus aisé dans un milieu plus difficile; sçavoir de l'eau dans l'air.

5. Cet écartement plus ou moins grand nous apporte les rayons efficaces, réfléchis une fois, & deux fois rom-

pus ; & leur différence de vibrations plus ou moins, accompagnées d'ombre, forme les différentes couleurs de l'Iris.

ARISTE. Mais, pourquoi les rayons, qui ne font point avec l'axe de la vision, les angles dont nous avons parlé, sont-ils inefficaces ?

EUDOXE. C'est que leur direction les porte au-dessus ou bien au-dessous des yeux ; comme on peut le voir dans la figure ; (*abcd*), où les seuls rayons (*ad*), (*bd*), (*cd*), sont efficaces, parce que les autres rayons ne vont point aboutir en (*d*), où l'œil est placé.

ARISTE. De - là, l'on comprend d'abord, pourquoi l'Iris a la figure d'un Arc de différentes couleurs. Comme tous les rayons de même couleur sont également éloignés, à peu près, de l'axe de la vision, ils doivent être disposés à l'entour en forme d'Arc ; les rayons rouges, jaunes, & bleus font ensemble une sorte de cône composé de plusieurs surfaces diversement colorées. La surface supérieure est rouge, l'inférieure est bleue, & celle

du milieu jaune. La base du cône est dans la nuée, qui se répand en pluie, & la pointe se trouve dans l'œil du Spectateur.

EUDOXE. Aussi, deux hommes, ne voient pas proprement le même Arc-en-Ciel; parce qu'ils ne sçauroient avoir les yeux au même temps à la pointe du même Cône. Le Cône différemment coloré paroît tronqué. L'on ne voit point sur les nuages le Cercle entier.

ARISTE. On ne peut voir le Cercle entier, qu'il ne vienne de dessous l'axe de la vision, des rayons visuels, qui fassent avec l'axe des angles d'environ 41 degrés. Or, il n'en vient point. Il faudroit pour cela que l'extrémité de l'axe, laquelle se trouve dans le centre de l'Arc, fût élevée d'environ 41 degrés, au-dessus de l'Horison, & que par conséquent l'autre extrémité, qui se trouve dans le centre du Soleil, fût d'autant sous l'Horison. Mais si le Soleil est sous l'Horison, comment l'axe peut-il passer, comme il le doit, par l'œil du Spectateur?

Si le Spectateur étoit placé dans un endroit tellement élevé, qu'il vît dans le centre du Soleil, l'extrémité de l'axe, qui s'y rencontre, & l'autre extrémité élevée de 41 degrés au-dessus de l'Horison, il verroit le Cercle entier.

EUDOXE. Quand l'Arc est Occidental, il diminue toujours; il croît toujours, quand il est Oriental.

ARISTE. Quand l'Arc est Occidental, le Soleil s'élève sur l'Horison vers l'Orient; l'extrémité de l'axe, qui se trouve dans le centre du Soleil, s'élève au même-temps, l'autre extrémité baisse, & par conséquent l'Arc diminue à proportion. Par une raison contraire, lorsque l'Arc est Oriental, il croît toujours.

EUDOXE. Par le même principe, l'Arc-en-Ciel Septentrional, paroît quelquefois en Hyver, lorsque le Soleil est dans le Méridien, mais non pas l'Été. Parce qu'en Hyver le Soleil n'étant pas toujours à la hauteur de 42 degrés dans le Méridien, l'autre extrémité de l'axe n'est pas tellement enfoncée sous l'Horison, qu'on ne puisse voir quelques segmens de l'Arc. Mais

en Eté le Soleil étant élevé de plus de 42 , de 50 , & quelquefois de 60 degrés , l'autre extrémité de l'axe doit être plus de 42 , de 50 ou de 60 degrés sous l'Horison ; & par conséquent point de rayons visuels efficaces , qui fassent des angles de 41 degrés avec l'axe de la vision.

A R I S T E. Quand l'Arc en-Ciel paroît, en vain vous essayez de l'atteindre; il semble toujours fuir devant vous. Le fuyez-vous ? Vous diriez qu'il affecte de suivre vos pas. Jamais on ne se trouve dans l'Arc en-Ciel que l'on voit.

E U D O X E. C'est qu'il est changeant, c'est que , lorsqu'on avance ou que l'on recule , de nouveaux rayons partis de différentes gouttes d'eau viennent frapper les yeux sous les mêmes angles , & que l'Arc ne paroît qu'à l'extrémité des rayons visuels , qui font avec l'axe des angles d'environ 41 degrés. Si l'on étoit au milieu de l'Arc , & qu'on le vît au même temps , on le verroit quand les rayons visuels feroient avec l'axe de la vision des angles de 90 degrés.

A R I S T E. Quelquefois l'Arc paroît interrompu.

EUDOXE. C'est que le nuage est interrompu lui-même, & qu'il y a quelques endroits, qui ne renvoyent point les rayons jusques à nos yeux, ou que l'interposition de quelque nuage empêche les rayons directs, d'aller se rompre & se réfléchir dans la nuée opposée au Soleil.

ARISTE. Il s'agit maintenant, Eudoxe, d'expliquer ce que l'Arc-en-Ciel extérieur a de singulier.

EUDOXE. 1. Pour former cet Arc, les rayons entrent par la partie inférieure des gouttes; car dans les boules de verre pleines d'eau, situées de manière à représenter les couleurs de cet Arc, & leur arrangement, si l'on empêche les rayons d'entrer par la partie inférieure, les boules ne sont point colorées.

2. L'ordre des couleurs paroît renversé dans cet Arc, parce que les rayons (*abc*) que les gouttes reçoivent, y sont reçûs & en sortent dans un ordre contraire. *Fig. 6.*

3. Pourquoi les couleurs en sont-elles plus foibles? C'est que les rayons admis par en bas sont affoiblis, non pas trois fois

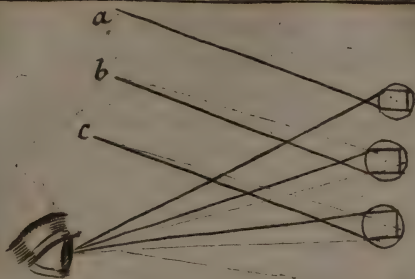
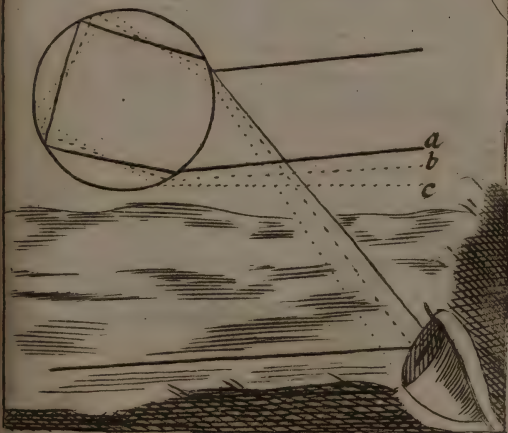


fig. 6.



fois seulement, comme dans l'Arc intérieur ; mais quatre fois, puisqu'ils sont réfléchis deux fois dans chaque goutte, & deux fois rompus.

4. L'Arc-en-Ciel extérieur paroît plus éloigné, parce qu'il est plus foible.

Enfin, quelquefois on voit deux Arc-en-Ciels, quelquefois il n'en paroît qu'un. On en voit deux, quand il tombe des gouttes de pluie au-même temps, & de la partie supérieure, & de la partie inférieure de la nuée; en sorte que les rayons visuels, qui vont aboutir à ces gouttes, fassent des angles de 41 degrés, & des angles de 52 degrés, environ. Il n'en paroît qu'un, lorsqu'il ne tombe des gouttes que de la partie inférieure du nuage, ou que les rayons de l'Arc extérieur sont trop foibles.

ARISTE. Après tout, Eudoxe, on m'a parlé d'un Phénomene très-rare, qui paroît d'abord bien difficile à concilier avec votre pensée. Un jour, lorsque le Soleil étoit élevé d'environ 15 degrés du côté de l'Orient, & que le temps étoit le plus serein du monde.

qu'il ne paroïssoit pas le moindre nuage ; le P. Pardis , qui voyageoit à cheval , & qui passoit sur une levée de pierre , assez haute , apperçut avec étonnement sur l'herbe d'une prairie , un Arc-en-Ciel renversé. Les couleurs en étoient les plus éclatantes qu'on puisse voir. Voilà tout à la fois un Arc-en-Ciel renversé , sans nuage , & sans pluie (a)

E U D O X E. Vous sçavez le fait ; en sçavez-vous les circonstances ? L'herbe de la prairie étoit chargée de petites gouttes d'eau , qu'avoit laissées un brouillard épais. Ce petites gouttes de rosée renvoyant les rayons rompus comme les gouttes de pluie , faisoient voir les mêmes couleurs ; & comme c'étoit seulement la partie la plus basse de la surface conique des rayons colorés , qui rencontroit les gouttes de rosée , c'étoit cette partie là seulement , qui faisoit voir dans un Arc-en-Ciel renversé un des plus beaux Phénomènes que l'on eût jamais vûs.

Pour les grandes couronnes qui paroissent quelquefois autour du Soleil ou

(a) Journ. des Scav. 7. Fév. 1667. p. 45.

de la Lune , avec quelques couleurs de l'Iris ; ce sont apparemment des rayons rompus dans un nuage glacé , & de figure lenticulaire. En effet , les rayons qui pénètrent les verres faits en forme de lentille , vont peindre au-delà de ces verres une couronne avec différentes couleurs assez semblables à celles de l'Arc-en-Ciel.

A R I S T E. Mais que pensez-vous des Parhélies ?

E U D O X E. Ce sont des images du Soleil qui paroissent quelquefois à côté du Soleil , environnées de couleurs à peu-près semblables à celles de l'Arc-en-Ciel. Ces faux Soleils sont causés par la réflexion & la réfraction des rayons. Les rayons vont-ils tomber dans un nuage sur un plan formé de petits glaçons , & également incliné au Soleil & à nos yeux ? Ils sont réfléchis jusques à nous avec un Angle de Réflexion égal à l'angle d'Incidence & font voir sur la nuée l'image du Soleil , à peu près comme ils la représentent souvent sur un plan de verre , ou sur la surface de l'eau. Un grand nombre de rayons rompus dans de petits gla-

çons figurés en prismes triangulaires, peuvent produire les couleurs dont les Parhélies sont accompagnés.

Enfin, quand vous le souhaiterez, Ariste, nous porterons nos regards au-dessus des Nuages; & nous essayerons de découvrir ce qui se passe dans les Cieux & dans les Astres mêmes.





VII. ENTRETIEN

*Sur les Planetes en général, & sur
la Lune en particulier.*

EUDOXE. **Q**uel plaisir de prendre
le frais avec un Ami
dans un temps si serein ? Une nuit com-
me celle-ci ne vaut-elle pas, pour des
Philosophes, le plus beau des jours ?
Elevons nos regards, Ariste. Est-il
un spectacle si magnifique ? Je vois,
ce me semble, éclater de tous côtés
dans ce vaste liquide, dans cet espace
bleuâtre & immense, les traits de la
Sagesse & du pouvoir du Créateur. Ces
Astres, ce Croissant, ces Planetes, ces
Etoiles, ces mouvemens réglés & con-
stants, tout cela donne de l'admiration
à quiconque sçait réfléchir sur ce qui
frappe les sens.

ARISTE. Etes-vous bien persuadé,
Eudoxe, que ces espaces immenses,
où les Astres roulent sur nos têtes,

soient un liquide réel ? J'ai vû des personnes habiles , qui sembloient en douter.

EUDOXE. Comment les Astres feroient-ils briller la lumière à nos yeux , sans envoyer ou réfléchir de toutes parts des rayons lumineux ? Or , le Soleil , les Etoiles , les Planetes ne sçau-roient envoyer ni réfléchir de toutes parts des rayons lumineux , que les espaces immenses , qui les environnent , ne soient un fluide réel ; les rayons de la lumière sont une matière liquide & réelle , comme nous l'avons observé en parlant de la lumière (*a*) : donc ces espaces sont un fluide réel.

En effet , si les Planetes , que nous voyons tourner autour de la Terre , ne sont point emportées dans un liquide , qui les retienne dans son sein , pourquoi ne s'éloignent-elles pas sans cesse ? Des corps mûs en rond font sans cesse effort , pour s'éloigner du centre de leur mouvement.

ARISTE. Mais enfin , parmi tant d'Astres brillants , Eudoxe , comment

(*a*) T. 3. Entretien 5. p. 89.

distinguez - vous les Etoiles des Planetes ?

EUDOXE. Dans un temps serein, d'ordinaire les Etoiles étincellent ; les Planetes n'étincellent point, ou ne le font que rarement. D'ailleurs, les étoiles paroissent toujours dans la même situation les unes à l'égard des autres ; & c'est ce qui les a fait nommer Fixes. Au contraire, les Planetes sont tantôt plus proches, tantôt plus éloignées les unes des autres. Vous diriez qu'elles errent dans le Zodiaque, & c'est ce qui leur a fait donner le nom de Planetes. A ces traits, il est aisé de les discerner, dès qu'on les observe quelque temps.

ARISTE. Si j'étois un Icare ou un Phaëton, bien-tôt ma curiosité me porteroit jusques dans les Planetes pour observer de près ce qui s'y passe.

EUDOXE. Vous pouvez le sçavoir sans courir tant de risques. Le secours seul des Télescopes, le découvre aux Astronomes modernes, & leur rend comme présents les objets les plus éloignés. Souvent même ils sont instruits des changemens arrivés à vingt

ou trente millions de lieues d'ici , tandis qu'ils ignorent ce qui se passe à Paris.

ARISTE. Hé bien , faites-moi part , Eudoxe , de ce que vous avez remarqué dans vos Observations , de plus certain , de plus intelligible , & de plus curieux sur les Planetes , tant en général , qu'en particulier , comme si je n'avois point étudié ce qui les regarde.

EUDOXE. On nomme Ciel cette étendue liquide , immense & bleue , semée d'un nombre prodigieux de corps , que nous y voyons briller. Ces corps brillants , ce sont les Astres. Les Planetes sont autant d'Astres. On compte seize Planetes , sept grandes & neuf petites ; qu'on appelle Satellites. Celles-là sont la Lune , le Soleil dans le Systême ordinaire du Monde , (*a*) ou la Terre dans le Systême de Copernic (*b*) , dont nous parlerons , Mercure , Venus , Mars , Jupiter , Saturne. Celles-ci sont des espèces de petites Lunes , dont quatre tournent

(*a*) T. I. 13. Entret. p. 178. Fig. 16.

(*b*) Ibid. Fig. 17.

Sur les Planetes en général. 193

sans cesse autour de Jupiter , cinq autour de Saturne.

Les Planetes (je ne parle point ici du Soleil) sont des corps opaques & solides. Car leur interposition nous dérobe la lumière des Astres supérieurs ; & elles ne font que réfléchir une lumière empruntée , puisqu'elles ont différentes Phases , c'est-à-dire , diverses parties éclairées , ou sans lumière , à mesure qu'elles changent de situation par rapport au Soleil & à la Terre.

La simple vûe découvre dans les Planetes deux Mouvemens , l'un journalier & commun , de l'Orient à l'Occident , par des Cercles parallèles à l'Equateur ; l'autre propre de l'Occident à l'Orient ; mais coupant l'Equateur , suivant l'ordre des Signes du Zodiaque.

Les Planetes ont leurs révolutions , ou leurs retours au point d'où elles sont parties. Elles ont leurs révolutions communes & journalières , & leurs révolutions propres. Les premières se font sensiblement chaque jour de l'Orient vers l'Occident. Les secondes se font de l'Occident vers l'Orient , &

dans des temps fort inégaux. La Lune achève sa révolution propre en vingt-sept jours & huit heures , environ ; Mercure en trois mois ; Venus , en sept & demi ; Le Soleil , en un an ; Mars , en deux ; Jupiter , en douze ; Saturne , en trente.

Les Planetes , tandis qu'elles font leurs révolutions , se trouvent quelquefois plus près , quelquefois plus loin de la Terre. Car elles paroissent moins de temps & plus grandes en certaines parties de leur Cercle , que dans d'autres ; & la grandeur apparente des objets répond à leur distance (*a*). Le point où les Planetes sont le plus éloignées de la Terre , c'est leur *Apogée*. Le point où les Planetes sont le moins éloignées de la Terre , c'est leur *Périgée*.

Comme les Planetes ont leur *Apogée* , & leur *Périgée* , elles ont aussi leur *Aphélie* ; & leur *Périhélie*. Le *Périhélie* des Planetes est leur plus grande proximité du Soleil ; leur *Aphélie* est leur plus grand éloignement de cet Astre.

Que les Planetes soient dans leur Pé-

Sur les Planetes en général. 195

rigée, dans leur Apogée, ou dans leur moyenne distance, elles sont plus près de nous, que les Etoiles, puisqu'elles dérobent de temps en temps les Etoiles à nos yeux.

De-là, les Planetes ont leurs Conjonctions, leurs Oppositions, leurs Quadratures. Elles sont en Conjonction, quand elles se trouvent sous le même Signe Céleste, & dans la ligne tirée de l'œil à ce Signe. Elles sont en Opposition, lorsqu'elles sont dans des Signes directement opposés, ou bien éloignés de cent quatre-vingt degrés. Elles sont en Quadratures, quand leur distance réciproque est de trois Signes, ou de quatre-vingt-dix degrés.

Enfin, la tiffure de la surface des Planetes, ou la matiere qui les environne, réfléchit, ou rompt différemment les rayons du Soleil. De-là les différentes Planetes ont des couleurs différentes (*a*).

Cela posé ; rappelions-nous les apparences de chaque Planete en particulier, & commençons par la Lune,

(*a*) Entretien 12. T. 3. p. 224.

c'est la Planete la moins éloignée de la Terre.

ARISTE. A quelle marque reconnoissez-vous, Eudoxe, que la Lune est la plus proche de nous ?

EUDOXE. C'est qu'elle dérobe à nos yeux les autres Planetes (a). On observa deux Eclipses par la Lune en 1715 ; l'une de Vénus, l'autre de Jupiter (b). Une de Mars en 1676. Une autre de Mars en 1726 (c), le 18 Janvier. Une de Saturne en 1482, le 12 Janvier (d) ; une autre le 27 Février 1678 à 7 heures du soir 20 minutes, 50 sec. (e).

ARISTE. Hé bien, commençons donc par la Lune, & faites m'en d'abord la description sur le rapport des Télescopes, des Astronomes, & de vos yeux.

EUDOXE. I. On ne peut douter que la Lune ne soit un corps opaque &

(a) Kepler. *Astronomia Pars Optica*, pages 306. 409.

(b) Mém. de l'Acad. 1715. p. 54.

(c) Mém. de l'Acad. 1726. p. 260.

(d) Kepler. *Astronomia Pars Optica*, pages 306. 409.

(e) Journ. des Sçav. 1678. Mars p. 90.

solide. Car non seulement les mêmes parties de la Lune, sont tantôt éclairées, & tantôt obscures, mais quand elle se rencontre directement entre le Soleil & nos yeux, elle nous ravit la lumière du Soleil. Elle perd la sienne, & se couvre de ténébres, lorsque la Terre se trouve entre elle & le Soleil.

2. La Lune est un Corps sphérique. Regardée avec des Lunettes, ou sans Lunettes, elle présente à nos yeux une figure sensiblement ronde. Et pourquoi la voyons-nous en forme de croissant ? C'est que la partie éclairée, qui frappe nos sens, est un arc de cercle. Un plan, qui reçoit obliquement la lumière, ne lui donne point cette figure.

3. La Lune est inégale dans sa surface. Si la surface de la Lune étoit unie, l'on n'en verroit qu'une fort petite partie, & elle n'éclaireroit qu'une fort petite partie de la Terre; puisqu'elle réfléchiroit très-peu de rayons vers le même endroit. Elle imiteroit les Miroirs convexes (a).

(a) Entretien 10. T. 3. p. 174.

4. Dans la partie obscure de la Lune, on découvre des espèces de pointes lumineuses (*a*). Ne sont - ce pas des Hauteurs, des Côteaux, des Rochers, des Montagnes ? Suivant les Observations de Kepler, du P. Riccioli, & de M. de la Hire (*b*), la Lune est un pays très - raboteux, couvert d'une infinité de Montagnes plus hautes que les nôtres. Et M. Cassini dit, qu'il a vû dans la Lune une Montagne, dont la hauteur paroïssoit excéder trois lieues (*c*), quoiqu'on n'en connoisse pas sur la Terre, dont la hauteur perpendiculaire soit d'une lieue. On apperçoit avec les Télescopes, l'ombre de ces Montagnes Lunaires, & vous la voyez changer, selon les différents aspects du Soleil (*d*). Entre ces Montagnes, il y a des cavités, des fosses, ou cavernes très - profondes, creusées en mille & mille endroits.

(*a*) Taquet, l. 8. *Astronom. Tract.* 3. n. 5.

(*b*) Kepler. *In Diss. cum nuntio sidere*. Riccioli. *Alm. T.* 1. l. 4. p. 208. *Mém. de l'Acad.* 1706. p. 110.

(*c*) *Mém. de l'Acad.* 1714. p. 405 *Hist.* page 88.

(*d*) Taquet, l. 8. *Astronom. Tractat.* 3. n. 5.

La lumière réfléchie par les côtés des Montagnes , les fait distinguer. Les cavités au contraire absorbant la lumière qu'elles reçoivent , font en partie ces taches obscures que nous voyons sur le Globe de la Lune. Je dis en partie , car il y a des endroits , qui , sans être des cavités , sont obscurs. Ce sont apparemment de grands Pays , dont la Terre est naturellement plus noire , ou plus propre à absorber dans ses pores , à peu près comme le charbon , les rayons lumineux.

ARISTE. Ces grandes contrées obscures ne feroient-elles pas plutôt des Mers ?

EUDOXE. Dans ces contrées , on remarque des cavités , ce qui ne convient point à des Liquides , comme les Mers. Mais le croiriez-vous , Aristé ? Des Quadratures ou des Quartiers à l'opposition de la Lune avec le Soleil , un grand nombre de cavités & de Montagnes cessent de se distinguer ; & des endroits obscurs deviennent lumineux.

ARISTE. J'en vois des raisons assez vrai-semblables.

1. Ces Montagnes étant éclairées de côté, dans les Quadratures, leurs éminences sont assez sensibles à nos yeux, pour les faire distinguer, à cause de la multitude des rayons réfléchis : mais dans l'Opposition, ni les pointes, ni les éminences de ces Montagnes, ne sont assez sensibles ; parce que les Montagnes étant éclairées en face, elles ne dirigent point assez de rayons vers nos yeux. La faillie des figures d'un bas-relief, placé à une distance médiocre, se voit plus aisément lorsque le jour y donne de côté.

2. Plusieurs endroits creux, qui paroissent noirs dans les Quadratures, ne recevant alors que des rayons obliques, peuvent naturellement devenir lumineux & brillants dans l'Opposition ; parce qu'alors étant vûs à plein par le Soleil, ce sont des espèces de grands Miroirs concaves, dont la surface intérieure, solide & raboteuse, renvoye la lumière vivement & de tous côtés.

Mais si les cavités de la Lune ont leur surface intérieure, solide & sans eau,

La Lune ne doit donc point avoir d'Atmosphère ?

E U D O X E. Aussi n'en a-t-elle pas , du moins de sensible. Si la Lune avoit une Atmosphère sensible , on appercevrait quelque changement dans une Etoile fixe ou dans une Planette , qui s'approcheroit fort près du Disque de la Lune , & le toucheroit sensiblement. Le passage des rayons par cette Atmosphère & leur réfraction changeroient la situation, l'éclat ou la couleur des Astres. Or, les Observateurs les plus attentifs pour observer ces fortes de changemens, n'en ont point remarqué dans l'occasion. La Lune éclipsa Vénus le 28 Juin 1715 (a). Mrs. de Maléfiou, Cassini & Maraldi, observèrent chacun avec une Lunette différente, & très-attentifs à la circonstance, dont il s'agit ; & ils ne virent, ni à l'immersion, ni à l'émerfion, c'est-à-dire, lorsque Vénus fut sur le point d'être cachée par la Lune, ou qu'elle commença de reparoître, aucun changement, ni dans son mouvement, ni dans sa figure, ni dans sa couleur. Ils n'en avoient point

(a) Mém. de l'Acad. 1715. p. 132.

apperçu non plus que M. de la Hire, dans le temps des autres Eclipses de Planetes par la Lune, ni le jour ni la nuit.

Il est vrai que d'habiles Observateurs (*a*) virent Vénus dans la même Eclipsé changer subitement de couleur à l'immersion & à l'émerision (*b*). Mais ce changement ne doit-il pas se rapporter aux verres des Lunettes ? Ces verres répandent quelquefois des couleurs sur les objets ; & les mêmes couleurs sur des objets divers (*c*). Sur-tout, quand l'ouverture de l'Objectif est grande, ils font paroître des couleurs vers les bords de la Lunette, non pas vers le centre ; les bords de l'Objectif, étant comme un Prisme circulaire, qui donne les mêmes couleurs que le Triangulaire. En effet, faites entrer une Etoile fixe dans une Lunette : le bord de l'Etoile, qui regarde l'axe de la Lunette, devient rouge, & l'autre bleu ; mais le rouge

(*a*) M. le Chevalier de Louville, & M. de l'Isle.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1715. p. 134.

(*c*) Le P. Dechaies, T. 3. Astronom. l. 3. p. 364. Prop. 2.

& le bleu s'effacent quand l'Etoile est sur l'axe ou au centre de la Lunette (a). Aussi, moins d'un mois après, le 25 Juillet, Mrs. de la Hire, Cassini, Maraldi, de Louville & de l'Isle, observèrent une Eclipsé de Jupiter, & de ses Satellites, par la Lune, sans lui voir aucun changement de figure ou de couleur, quand il fut au centre de la Lunette, & dans une situation où ses rayons auroient été naturellement rompus par l'Atmosphère (b). Enfin, le 21 Avril 1720, M. Cassini vit la Lune éclipsé deux Etoiles fixes, sans changer le moins du monde, ni leur distance, ni leur figure, ni leur couleur. (c) Donc, la Lune n'a point d'Atmosphère, du moins, d'Atmosphère sensible.

ARISTE. Mais pourquoi, lorsque le temps est serein, & que la Lune est dans son Décours, ou comme aujourd'hui, dans son Croissant, ne laisse-t-on pas de voir le corps de l'Astre, du moins confusément ?

(a) Hist. de l'Acad. 1715. p. 56.

(b) Mém. de l'Acad. 1715. pages 148. 157. 155. 159. Hist. p. 38.

(c) Mém. de l'Acad. 1720. p. 141.

EUDOXE. C'est que les rayons du Soleil, réfléchis par la Terre vers la partie obscure de la Lune, la font paroître, cette partie obscure, du moins confusément, comme les rayons du Soleil, réfléchis par la Lune, jusques sur la surface de la Terre, la feroient voir aux yeux, qui la regarderoient de la Lune.

Aussi, cette seconde lumière de la Lune est bien plus vive, quand la Lune est encore près du Soleil, que lorsqu'elle est dans ses quartiers (a) ; parce que lorsqu'elle est proche du Soleil, la partie obscure reçoit la lumière réfléchie par toute la surface de la Terre, qui lui est toute opposée, & qui est toute éclairée à son égard. Mais quand la Lune est dans ses Quartiers, où sa distance du Soleil est de 90 degrés, il n'y a plus que la moitié de cette surface éclairée, qui puisse répandre sa lumière réfléchie sur la partie obscure de la Lune, & ces rayons étant plus obliques, réjaillissent en plus petit nombre jusqu'à nos yeux.

(a) Taquet. *Astronom. l. 8. Tract. 3. n. 3.*
4. Dechaies T. 3. p. 367.

(b) Suchii è S. J. *Optica Philosophia. p. 252.*
Taquet l. 8. *Tract. 3. n. 3. S. 4.*

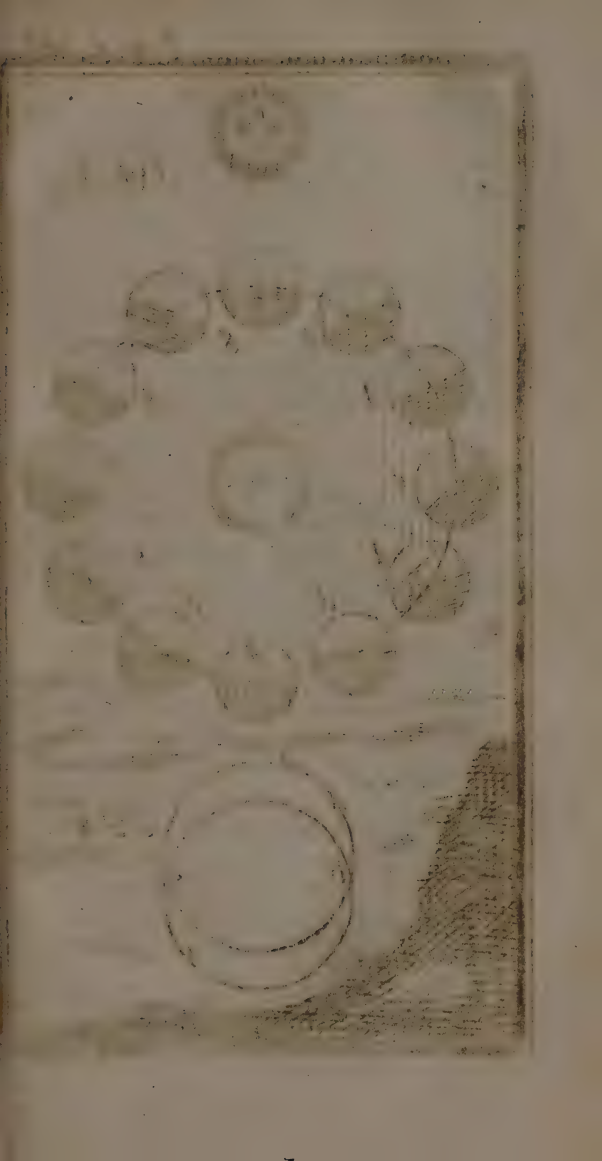




fig 7

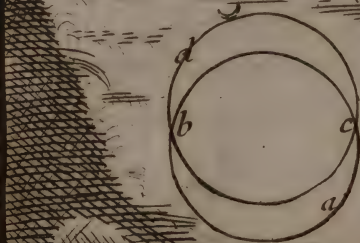
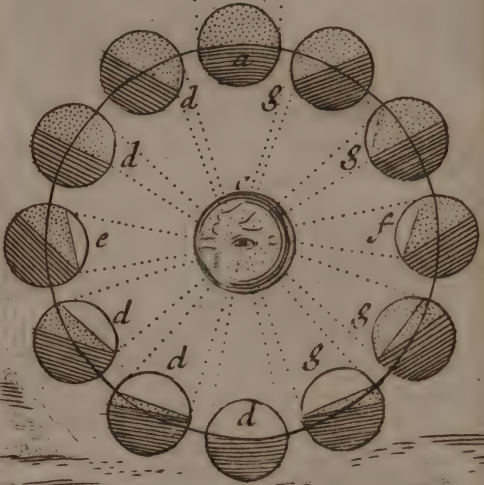


fig. 8.

De-là , quand la Lune est dans son décours (*b*) & qu'elle approche de sa conjonction , cette lumière réfléchie est plus forte , parce qu'elle vient des contrées Orientales , où il y a moins de Mers. Dans les premières Phases , après la Nouvelle Lune , cette lumière est plus foible , parce qu'elle vient des contrées Occidentales , où il y a plus de Mers. La Terre renvoye plus de lumière que l'eau.

ARISTE. On comprend d'abord , pourquoi la Lune est tantôt Nouvelle , tantôt Pleine , dans son Croissant , ou dans son Décours. *Fig. 7.*

La Lune (*a*) est nouvelle dans ses Conjonctions , ou quand elle se trouve entre le Soleil (*b*) & la Terre (*c*) ; parce qu'alors l'Hémisphère de la Lune éclairé , regarde tellement le Soleil , qu'il n'est nullement tourné vers nous , ou qu'à peine présente-t-il à nos sens un Arc lumineux.

La Lune (*d*) est pleine dans ses Oppositions , ou quand la Terre est entre elle & le Soleil ; parce qu'alors l'Hémisphère de la Lune éclairé , nous regarde en même temps qu'il est tourné vers le Soleil.

Enfin , à mesure que la Lune s'éloigne ou se rapproche du Soleil , elle est dans son Croissant (*d*) , dans ses Quadratures ou ses Quartiers (*ef*) , dans son Décours (*g*) , parce qu'elle offre à nos yeux plus ou moins de son Hémisphère éclairé.

Mais combien distinguez - vous de Mouvements dans la Lune ?

EUDOXE. Trois au moins ; deux , dont nous avons déjà parlé ; sçavoir , un commun & sensible de l'Orient à l'Occident , l'autre propre de l'Occident à l'Orient ; un troisième , sur son centre. La Lune (*d*) acheve sa révolution de l'Occident à l'Orient en vingt - sept jours , & huit heures , environ , faisant avec l'Ecliptique (*a*) , *Fig. 8.* quelle coupe en deux points (*cb*) , des angles d'environ cinq degrés (*). Mais elle ne se trouve en conjonction avec le Soleil , qu'après vingt - neuf jours & demi , environ ; car tandis qu'elle a fait sa révolution Périodique , ou qu'elle est revenue au point du Ciel , d'où elle étoit par-

(*) Riccioli Almag. nov, T. 1. l. 4. c. 12.
p. 218.

tie , le Soleil a parcouru vingt - sept degrés , environ , du Zodiaque , de l'Occident à l'Orient , puisqu'il fait presque un degré chaque jour. Et pour que la Lune parcoure ces vingt - sept degrés , rejoigne le Soleil , & se retrouve en conjonction , il faut plus de deux jours ; car elle ne fait qu'environ treize degrés par jour (*).

Enfin , comme l'a remarqué M. Casfini , la Lune doit , ce semble , dans chacune de ses révolutions , faire un tour sur son Centre , puisqu'elle nous présente toujours les mêmes taches , & par conséquent le même Hémisphère. Décrivez un Cercle regardant toujours le Centre du Cercle : vous faites une révolution entière sur vous-même. C'est comme si , sans sortir du Centre , vous en faisiez une. En effet , soit que vous parcouriez le Cercle en regardant toujours le Centre , ou que demeurant toujours dans le Centre , vous fassiez un tour entier sur vous-même : moi , qui suis , sans remuer , hors du Cercle , je vous vois

(*) Riccioli Almag. l. 4. c. 18. pag. 238.
Hist. de l'Acad. 1723. p. 74.

ſucceſſivement, le viſage, un côté, le dos, l'autre côté, le viſage.

Quoi qu'il en ſoit ; la Lune a ſes changemens. On y découvrit à Rome, le 25 d'Août 1725, en préſence de M. le Cardinal de Polignac, une lumière nouvelle & très - conſidérable ; dans l'endroit qu'on appelle *Platon*, (car pour honorer les grands Philoſophes, on a cru devoir donner leurs noms à diverſes contrées de la Lune). On vit dans cette Planete la même lumière le 22 Septembre 1727. Elle paroifſoit occuper la vingt-troisième partie du diamètre de cet Aſtre (*).

ARISTE. Il ſ'y eſt fait apparemment quelque ſéparation de Montagnes ; ou quelque contrée devenue plus dure & plus ſolide, aura commencé de réfléchir les rayons avec plus de force & de vivacité. Je voudrois bien que nos Téleſcopes approchaſſent la Lune un peu plus de nos yeux, ou qu'elle ſ'en approchât elle-même, pour nous faire voir diſtinctement ce qui ſ'y paſſe, & les

(*) Observations de la Planete de Venus, par M. Bianchini. Mém. de Trev. 1729, pages 1039. 1040. Juin.

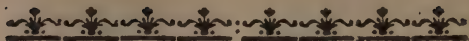
changemens qui s'y font. Croyez - vous que la vîtesse de sa révolution périodique puisse servir à la retenir si loin de nous dans ce vaste fluide ?

E U D O X E. Si une vîtesse de 50 lieues par jour retient l'eau suspendue dans un vaisseau renversé que l'on fait tourner rapidement (*a*) en l'air , une vîtesse de 15 à 20 mille lieues en 24 heures doit servir , ce semble , à retenir la Lune au-dessus de nos têtes.

Voulez-vous , Ariste , que nous passions de la Planete la plus accessible à la simple vuë , à celle qui l'est la moins , même au Télescope ? C'est Mercure.

A R I S T E. Nous parlerons demain de Mercure , & des autres Planetes. Vous m'avez appris des nouvelles d'un Monde fort éloigné de nous : Vous serez peut-être bien aise d'en apprendre de celui-ci.

(*a*) Entretien 3. T. I. p. 104.



VIII. ENTRETIEN.

*Sur Mercure , Venus , Mars ;
Jupiter & Saturne.*

ARISTE. **H**E bien , verrons-nous
ce soir Mercure ?

EUDOXE. Vous diriez qu'il affecte
de se dérober aux yeux des Astronomes
les plus attentifs , tant il est rare de
l'appercevoir. Il brille plus que les autres
Planetes , & il paroît moins. Tôûjours
proche du Soleil , il se cache dans la
lumière même qui l'environne.

ARISTE. Si nous ne le voyons
point aujourd'hui , je m'en consolerais ,
pourvû que vous me le peigniez tel
qu'il paroît , quand l'attention des As-
tronomes peut le surprendre.

EUDOXE. 1. Cette Planete ne s'éloigne
guère du Soleil ; jamais elle n'en est à
plus de vingt-huit degrés , environ (*a*)

2 .De-là , malgré l'usage des Téléf-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 106.

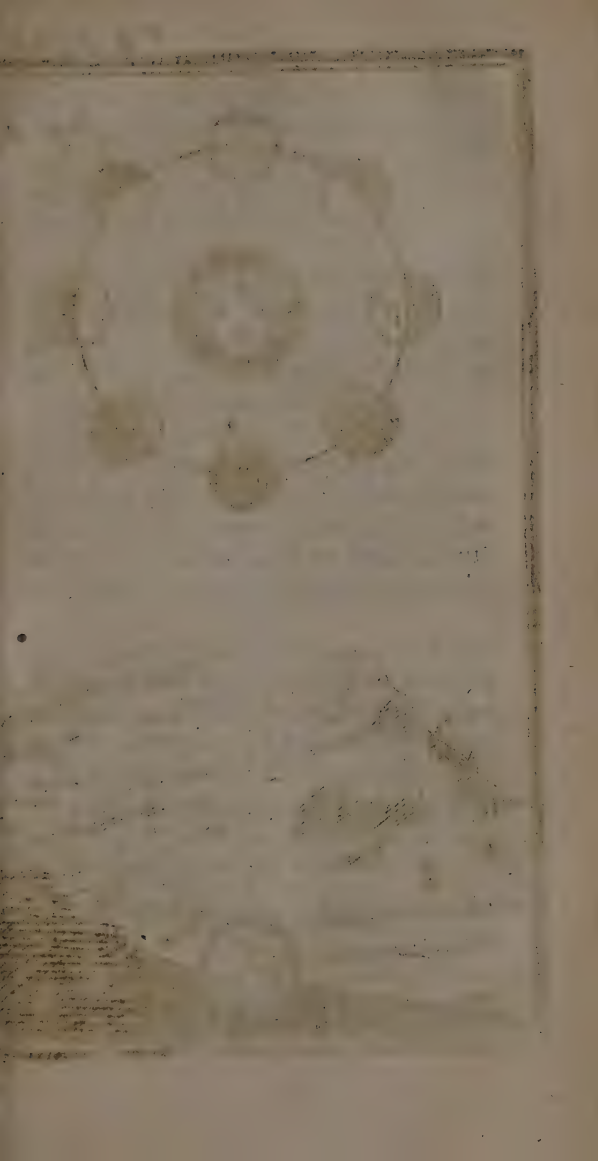
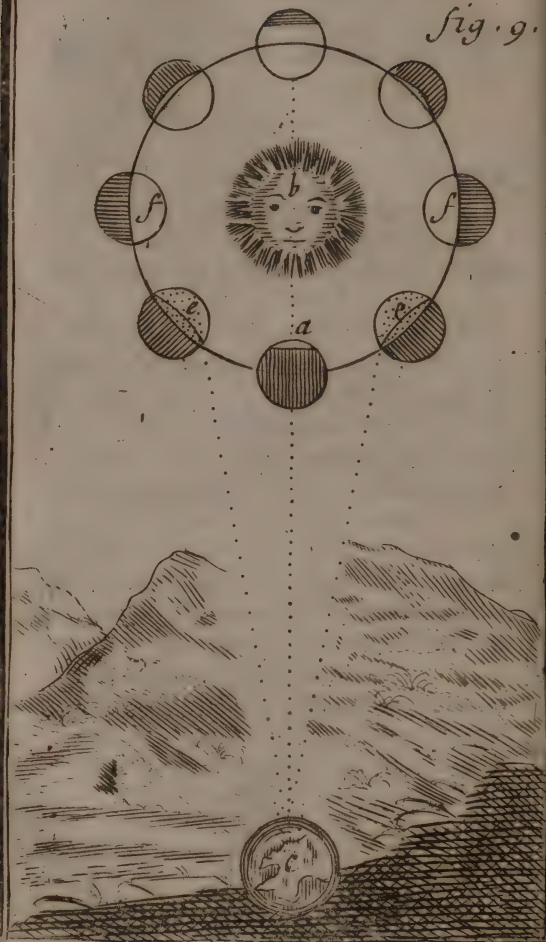


fig. 9.



sur Mercure , Venus , &c. 211
copes inventés ou perfectionnés vers le commencement du dernier siècle, Mercure paroît rarement, parce qu'il est presque toujours perdu & comme abîmé dans la lumière du Soleil.

3. Il passe devant le Soleil, & quelquefois il en éclipse une très-petite partie, invisible à la simple vuë. Vous apercevez seulement sur le Disque ou sur l'Hémisphère du Soleil, comme un point obscur. Gassendi l'y vit en 1632. Képler avoit annoncé l'événement. Depuis cette observation, qui passe pour la première (a), on en a fait cinq ou six autres de la même espèce [b]. Une observation seule de cette sorte est une conquête, un triomphe pour un Astronome (c).

4. Il suit évidemment de-là que Mercure est un corps opâque, & qu'il ne brille que d'une lumière étrangere. Aussi, a-t-il ses phases différentes, Fig. 9. selon qu'il est différemment situé

(a) On dit cependant qu'on en vit une en 807. Kepler. *Astron. pars Optica.* p. 306. Mais c'étoit apparemment une tache dans le Soleil.

(b) Hist. de l'Acad. 1706. p. 107.

(c) Je vis Mercure dans le Soleil le 6. Mai 1753.

Sij

par rapport au Soleil & à la Terre.

Quelquefois , à peine offre-t-il à nos yeux une petite trace lumineuse [*a*] , parce qu'étant entre le Soleil [*b*] & la Terre [*c*] , il ne nous présente qu'une fort petite partie de son Hémisphère éclairé. Quelquefois , c'est comme une espèce de petite Lune dans son croissant [*e*] , dans ses quartiers [*f*] &c. parce que dans une moyenne distance il tourne vers nous une plus grande partie de son Disque lumineux. Quelquefois , c'est une sorte de Pleine-Lune. Son Disque lumineux paroît entier , ou presque entier [*] ; parce qu'étant au-dessus ou au-delà du Soleil , il offre à nos yeux tout son Hémisphère ou presque tout son Hémisphère éclairé [†]. Si l'Hémisphère ne paroît pas tout entier , c'est apparemment à cause de quelques inégalités de la Planete , ou de quelques parties peu propres à réfléchir la lumière.

5. Si Mercure étoit toujours entre le Soleil & la Terre , à peine montreroit-il

(*) Scheinerus. *S. I. in Disquis. Mathem.* N. 38.

(†) P. Riccioli *Almag. T. I. L. 7. p. 484.*
Kepler. Epitome Astron. p. 762.

à nos yeux, une petite partie de son Hémisphère éclairé. S'il étoit toujours dans une même distance, à droite ou à gauche, il ne paroîtroit jamais plein. S'il étoit toujours au-dessus du Soleil, jamais on ne le verroit en forme de croissant. Toujours il paroîtroit rond ou presque rond. Il faut donc qu'il tourne autour du Soleil. Mercure ne peut-être tantôt en deçà, tantôt au-dessus ou au-delà, tantôt à côté du Soleil, sans tourner autour de cet Astre.

6. Le cercle qu'il décrit autour de cet Astre, il l'acheve en trois mois, environ [*a*].

7. Ce cercle est excentrique. Il est plus près du Soleil dans quelques-uns de ses points, plus loin dans d'autres. En effet, Mercure qui le parcourt, est quelquefois plus proche du Soleil, & quelquefois plus éloigné. La différence de sa plus grande & de sa moindre distance est d'environ dix degrés [*b*].

Mercure a son Périgee & son Apogée;

(*a*) Découverte de la lumière céleste dans le Zodiaque, p. 26. Recueil d'Observations par M. de l'Acad.

(*b*) Kepler. *Epitome Astron.* p. 763.

puisque'il est tantôt en deçà, tantôt au-delà du Soleil. Et ce qui vous surprendra peut-être, c'est que dans son Péri-gée il paroît plus petit, que dans son Apogée, quoique dans son Péri-gée il soit plus près de nous.

ARISTE. J'en conçois la raison. C'est que dans son Péri-gée, comme il est entre la Terre & le Soleil, à peine présente-t-il à nos yeux quelque partie de sa surface éclairée; & que dans son Apogée, il nous la montre entière, ou presque-entière, cette surface, étant alors au-dessus du Soleil, qui se trouve entre la Terre & lui.

EUDOXE. Enfin, Mercure a plus d'éclat que Venus même [a], parce qu'il est plus près du Soleil. Néanmoins, les apparences de Venus, de cette brillante Planete, qui va descendre sous l'horison, sont plus sensibles.

1. Venus tourne, comme Mercure, autour du Soleil; car elle est comme Mercure, tantôt au-dessous, tantôt au-dessus, tantôt à côté du Soleil. De-là, se trouve-t-elle dans la partie

(a) Galilée. *Dialog. 3. de Mundi Syst. Riccioli. Almag. T. 1. l. 7. p. 484.*

Orientale de son cercle; elle ne se couche le soir, qu'après le Soleil; elle nous éclaire, quand cet Astre disparoît, comme pour nous adoucir son absence. Est-elle dans la partie Occidentale de son cercle? Elle se leve le matin avant le Soleil, comme pour nous annoncer son retour. Elle a, comme Mercure, ses phases différentes [a].

2. Sa distance au Soleil, n'est pas toujours la même. C'est pourquoi, son cercle est excentrique [b].

3. Le cercle qu'elle décrit, est plus grand, que celui de Mercure. Aussi, la voit-on plus loin du Soleil. Elle ne s'en éloigne cependant pas de plus de quarante-huit degrés, ou environ [c].

4. Son cercle coupe l'Ecliptique, & fait avec elle un angle de trois degrés & demi.

5. On ne sçauroit douter que Venus ne soit un corps opâque & solide. Car elle a, comme Mercure & la Lune, à peu près, ses différentes phases [d]. selon

(a) Riccioli Almag, T. 1. l. 7. c. 4. p. 495.

(b) Ibidem. p. 485.

(c) Kepler. *Epitome Astron.* p. 763.

(d) Riccioli Almag. T. 1. l. 7. p. 495.

ses situations diverses à l'égard de la Terre & du Soleil qui lui prête sa lumière [a].

6. Venus est une Planete fort brillante à cause de sa grandeur, de sa solidité, de ses inégalités propres à réfléchir de tous côtés la lumière, & de la proximité du Soleil. Selon les Observations de M. Cassini le diamètre de Venus est d'environ 2822 lieues communes; & son Globe égale à peu près celui de la Terre. Avec une Lunette de seize pieds, on la voit trois fois plus grande que la Lune à la simple vue [b].

Malgré son éclat, elle a ses taches, [c] à peu - près comme la Lune. On a observé récemment à Rome ces taches avec une Lunette de Campani, de cent cinquante palmes de longueur, & montée par l'ordre & aux dépens de M. le Cardinal de Polignac. M. Bianchini a fait les observations en 1724, 1726, 1727. Il les a faites, dis-je, en 1726,

(a) Riccioli *Almagesti*. T. 1. l. 7. p. 484.
Mém. de l'Acad. 1700. p. 290.

(b) Mém. de l'Acad. 1700 p. 290.

(c) Riccioli *Almagesti*. T. 1. l. 7. p. 485.
Mém. de l'Academ. 1700. p. 290. Recueil
d'observ. du progrès de l'Ast. p. 37.

avec

avec M. le Cardinal de Polignac, depuis le 9 de Février jusqu'au 10 de Mars. Et les taches se découvrirent à des yeux si clairvoyants, aussi distinctement, qu'on voit sans lunettes les taches de la Lune. Il y a sept taches principales vers l'Equateur du Globe de Venus, & deux autres vers les Pôles. M. Bianchini conclut de la révolution des taches que le tournoyement de Venus sur son Axe, se fait, non pas en vingt-trois heures (a), comme on l'avoit conjecturé, mais en vingt-quatre jours & environ huit heures. (b).

M. de la Hire y remarqua plusieurs fois des inégalités plus considérables que celles de la Lune (c). Cette disposition, affreuse de près, peut contribuer à rendre la Planette si brillante & si belle de loin. Rien ne réfléchit plus vivement la lumière, à de grandes distances, qu'un amas de rochers fort

(a) Du progrès de l'Astr. p. 37.

(b) Observations de la Planete de Venus. Mém. de Trev. Juin 1729. p. 1038. 1039. 1040. 1041.

(c) Mém. de l'Acad. 1700. p. 290.

élevés & fort secs. Par la disposition de leur surface inégale & raboteuse, ils renvoyent de tous côtés des rayons, qu'une surface unie & polie comme un miroir, ne dirigeroit que vers un endroit.

On a vû (a) souvent Venus sans lunette, lorsque le Soleil étoit sur l'horizon. Je me souviens d'avoir vû moi-même, en plein jour, une espèce d'Etoile, c'étoit apparemment Venus. Il falloit qu'elle fût dans sa grande distance du Soleil (b), & qu'elle offrît aux rayons de cet Astre & à nos yeux, une partie d'elle-même bien propre à réfléchir beaucoup de rayons jusques à nos sens; que le Ciel, depuis la Planete, jusques à nos yeux, fut peu chargé de vapeurs. Et s'il est vrai, comme on le dit, que dans l'espace de vingt-quatre heures, Venus ait paru suivre le Soleil le soir & le précéder le matin, l'éclat extraordinaire de cette Planete, & sa latitude Septentrionale d'environ neuf

(a) Le P. Riccioli dit qu'il l'a vûe souvent *Almagesti. L. 7. S. 7. c. 5. In scholio. iter. ext.* Kirch. *itiner. 1 p. 137.*

(b) *Ibidem.*

sur Mercure , Venus , &c. 219
dégrés causerent apparemment cette
sorte d'illusion.

Mars a beaucoup moins d'éclat que
Venus; sur-tout, quand il n'est point
dans son Périgée. Voyez-vous cet Astre
dont la lumière est rougeâtre , & qui
n'étincelle pas ? C'est Mars.

A R I S T E. Hé bien, quelles sont les
Apparences de Mars ?

E U D O X E. 1. Mars achève son or-
bite dans le Ciel en deux ans , environ,
c'est-à-dire, en un an & dix mois &
demi , faisant avec l'Ecliptique un an-
gle d'un degré , cinquante minutes.
Il enferme dans son cercle & la Terre
& le Soleil, puisqu'il ne passe point
entre le Soleil & la Terre. Aussi, est-il
plus proche de la Terre dans ses oppo-
sitions , & plus éloigné dans ses con-
jonctions.

2. Il a des phases différentes , selon
ses différentes situations à l'égard de la
Terre & du Soleil (*a*). Car il paroît
plein dans ses oppositions & ses con-
jonctions ; parce qu'alors , tout l'Hé-
misphère , qu'il nous présente , est

(*a*) Riccioli Almag. T. 1. L. 7. p. 496.

éclairé par le Soleil. Mais dans ses quadratures, nous ne voyons qu'une partie de l'Hémisphère qui nous regarde, l'autre n'étant point éclairée, parce qu'elle n'est point tournée du côté du Soleil.

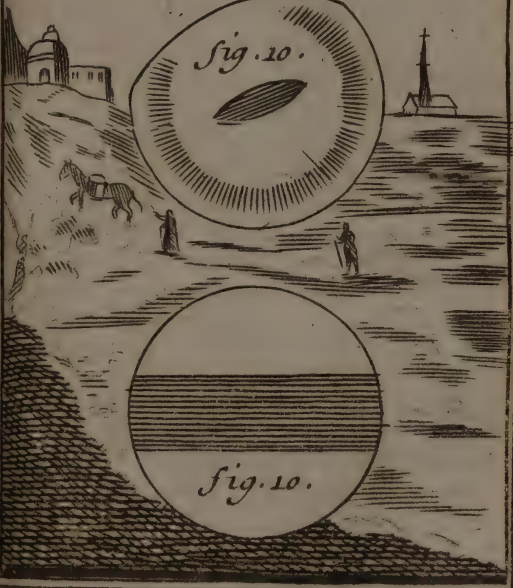
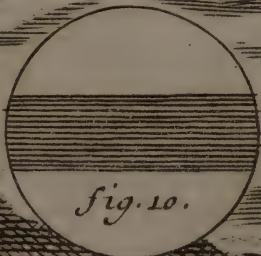
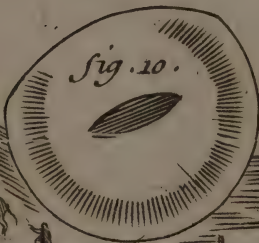
3 Quand Mars est en opposition avec le Soleil, ou que la Terre se trouve entre le Soleil & Mars, il est dans son Périgée; & quand il est dans son Périgée, sur-tout s'il est dans son Périhélie au même-temps, il paroît plus proche de la Terre que le Soleil même (a), & si grand & si lumineux qu'on le prendroit pour une nouvelle Planete (b).

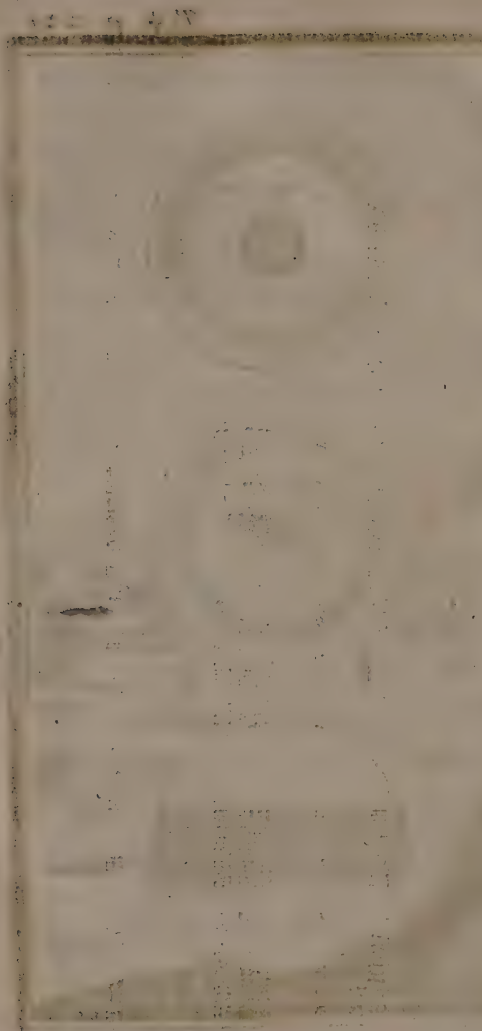
4. Lorsque Mars *Fig. 10* est si proche de nous, on lui voit avec les Lunettes d'approche, des bandes ou des taches (c), les unes claires, les autres obscures. Celles-là sont des endroits qui renvoient vivement la lumière; celles-ci sont des parties qui ne la réfléchissent que foiblement. De la révolution de

(a) *Elémens de l'Astronomie*. p. 34. par M. Cassini. Recueil d'Observ.

(b) Kepler. *Astronomia pars Optic.* p. 333. *Mém. de l'Acad.* 1720. p. 145.

(c) Riccioli *Almag.* T. 1. L. 7. c. 2. p. 486.





sur Mercure, Venus, &c. 221

ces taches, on conclut que la Planete fait une révolution sur son Axe (*a*) en vingt-quatre heures, 40 minutes (*b*). L'on y voit souvent de grandes taches disparoître après quelques années, ou quelques mois; tandis qu'on y en voit d'autres se former & subsister plusieurs mois, plusieurs années (*c*).

A R I S T E. Il faut donc qu'il se fasse dans Mars d'étranges changemens, puisqu'ils sont sensibles à une telle distance; & que la surface de la Terre soit bien tranquille, en comparaison de celle de Mars. Car à peine s'est-il fait, depuis quatre mille ans, quelque changement sensible sur la surface de notre Globe.

E U D O X E. Nos terres, nos grandes chaînes de montagnes, nos mers n'offrent que des changemens, qui ne seroient point apperçus de Mars avec les meilleures Lunettes. Il faut néanmoins que la Terre ait eu des révolutions considérables; car enfin, des Arbres en-

(*a*) Ric. Almag. T. 1. L. 7. c. 2. p. 486.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 145. Du progrès de l'Astronomie. Recueil d'Observ. par Mrs. de l'Ac. p. 37.

(*c*) Mém. de l'Ac. 1720. p. 151. 152. &c.

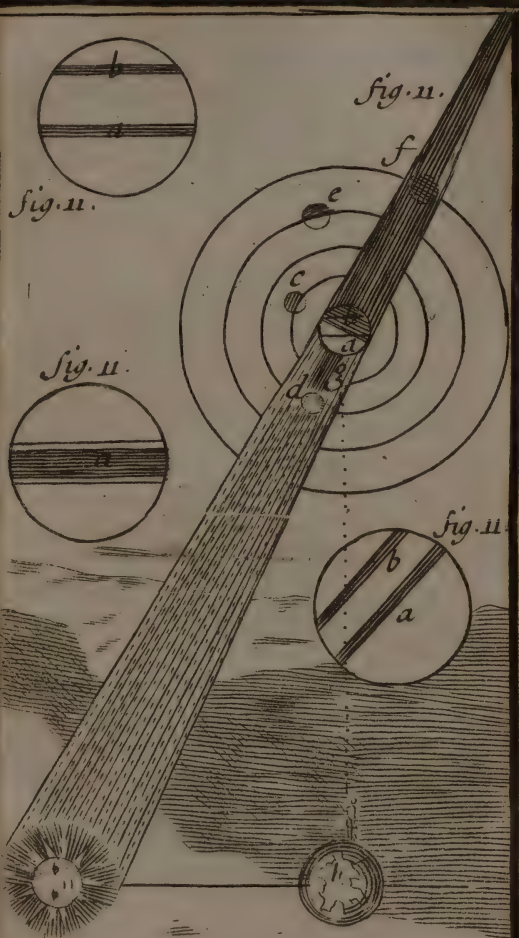
foncés à de fort grandes profondeurs ; des coquillages & des squelettes de Poissons , ensevelis dans les terres & sur les montagnes , en font d'assez bonnes preuves.

Puisque la Terre & Mars ont leurs changemens & leurs taches , il est naturel que Jupiter ait aussi ses taches & ses changemens. Vous voyez , Ariste , au milieu du ciel , cet astre , dont l'éclat est vif , sans étinceller ? C'est Jupiter. Quoiqu'il soit plus grand que Venus , il brille moins.

ARISTE. C'est sans doute , parce qu'étant plus éloigné du Soleil & de nous , que Venus , il reçoit du Soleil , une lumière plus foible , & que l'excès de distance affoiblit encore davantage dans la réflexion qui se fait jusques à nos yeux.

EUDOXE. Jupiter , *Fig. 11* a ses différentes phases , comme les autres Planètes. Il a ses taches (*ab*) en forme de bandes , tantôt plus , tantôt moins nombreuses , quelquefois plus grandes , quelquefois plus petites (*), à cause

(*) Observées d'abord par le P. Zupus. *Iter extat.* Kirch. p. 262. Riccioli *Almag.* l. 7. c. 9. p. 486.





Sur Mercure, Venus, &c. 223
des inégalités de sa surface, des endroits
moins propres à renvoyer la lumière,
des changemens qui s'y font, comme
dans Mars, soit par l'action des rayons
du Soleil, soit par celle de la matière
subtile, qui pénètre la Planete. Vous
voyez de ces bandes se retrécir après
plusieurs années, ou s'élargir, s'inter-
rompre, & se réunir ensuite. Il s'en for-
me de nouvelles, il s'en efface. Chan-
gemens plus considérables, que si l'O-
céan inondoit toute la Terre ferme, &
laissoit à sa place de nouveaux conti-
nens. Les taches qui sont plus près du
centre apparent de Jupiter, ont un
mouvement plus prompt, que les au-
tres, ayant un plus grand cercle à par-
courir en même-temps. On voit les mê-
mes aller de l'Orient à l'Occident, dis-
paroître, puis reparoître après neuf heu-
res 56 minutes (a). D'où l'on conclut
que Jupiter tourne sur son Axe, (b) &

(a) De l'origine & du progrès de l'Astrono-
mie. Cassini. Recueil d'Observations par Mes-
sieurs de l'Académie, p. 36. Découverte de la
lumière céleste, &c. p. 24. Mém. de l'Acad.
1699. p. 104. 106. Hist. p. 78.

(b) Le P. Gortignies J. soutient que c'est
lui qui a remarqué le premier le tournoyement

fait une révolution en dix heures, moins quelques minutes. Dans cette révolution, la partie supérieure de la Planete va de l'Occident vers l'Orient, & l'Hémisphère inférieur va de l'Orient vers l'Occident (*), puisqu'on voit les taches aller de l'Orient vers l'Occident.

Cet astre est environné de quatre espèces de petites Lunes. Ce sont ses quatre Satellites, invisibles à la vûe simple.

Les Satellites de Jupiter tournent sans cesse autour de Jupiter, de l'Occident à l'Orient, dans la partie supérieure de leur cercle; de l'Orient à l'Occident, dans la partie inférieure. Sont-ils dans leur plus grande distance Occidentale par rapport à la Planete? vous les verriez se rapprocher sensiblement de la Planete même, monter, diminuer de grandeur jusques à la conjonction supérieure, ou jusques à ce qu'ils soient au-dessus de la Planete; se cacher derriere elle, disparoître, repa-

de Jupiter sur son Axe. Journ. des Sçav. 1660.
P. 464. 466.

(*) Ric. Almag. T. 1. l. 7. p. 482.

sur Mercure , Venus , &c. 225

roître, augmenter de grandeur, descendre vers leur plus grande distance Orientale ; venir enfin jusques à la conjonction inférieure, passer entre la Planete & vos yeux, & regagner l'endroit où ils sont. Je les ai vûs presque sur la même ligne horizontale. Le premier (c), c'est-à-dire, celui qui est le plus proche de Jupiter, fait sa révolution autour de cette Planete en un jour, dix-huit heures, vingt-deux minutes, environ. Le second (d), en trois jours, trois heures 14 minutes. Le troisième (e), en sept jours, neuf heures 42 minutes. Le quatrième (f), en seize jours, trois heures 2 minutes, Quand ils sont en conjonction avec le Soleil, ils empêchent un cône de lumière d'aller jusques à la Planete. Et c'est une ombre (g) qu'ils jettent sur elle. Cette ombre est une espèce de tache mobile sur Jupiter ; c'est une Eclipse. Et si la Terre (h) n'est pas dans la même ligne, nous la voyons, cette Eclipse, ou cette obscurité changeante, parcourir le Disque de Jupiter, d'Orient en Occident (*). Quel-

(*) Du progrès de l'Astronomie, par M. Cassini. Recueil d'Observ. par MM. de l'Ac.
p. 38.

quelquefois les Satellites paroissent plus ou moins grands, sans être plus ou moins éloignés. L'ombre du quatrième répandue sur la Planete principale, paroît quelquefois plus grande que le Satellite même, qui la cause (a).

A R I S T E. C'est qu'apparemment ils ont leurs taches, leurs parties obscures, leurs endroits plus ou moins propres à réfléchir la lumière. Quand ils tournent vers nous leurs parties plus solides, & plus propres à renvoyer la lumière, ils paroissent plus grands. Plus les objets sont lumineux, plus ils ont de grandeur apparente, parce qu'alors l'impression s'étend davantage sur la Rétine (b). Mais si les Satellites nous présentent leurs taches, ou des parties capables d'absorber la lumière, ils en paroissent plus petits, parce que la lumière réfléchie, trace sur l'organe de la vue, une plus petite image.

E U D O X E. Enfin, Galilée, qui découvrit le premier les Satellites de Jupiter avec le Télescope au commence-

(a) Mém. de l'Acad. 1707. p. 295.

(b) 9. Entretien. T. 3. p. 170.

Sur Mercure, Venus, &c. 227
ment du siècle passé leur donna le beau
nom d'Astres de Médicis (*).

Pour Saturne, 1. il a ses différentes
phases, comme Mars & Jupiter, & des
bandes changeantes (†). 2. Il paroît
tantôt rond (*a*), *Fig. 12*, tantôt ellip-
tique (*b*). On lui voit quelquefois deux
espèces d'anses (*c*) (*c*) qui paroissent
& disparoissent de temps en temps. Ces
anses sont comme deux arcs de cercle
lumineux & directement opposés, qui
contiennent, chacun, un segment obs-
cur, (*d*) (*d*). Ces segments obscurs
sont enfermés entre les anses & le glo-
be de la Planete.

Pour expliquer ces apparences, M.
Hugens donne à Saturne un anneau
(*cc*), dont le plan est fort large, &
l'épaisseur fort mince, & qui environne
la Planete, à peu-près comme un ho-
rison environne un Globe artificiel. La
circonférence extérieure de l'anneau pa-
roît élevée de plus de 18000 lieues
au-dessus de la surface de Saturne (**)

(*) *Nuncii Syderei* p. 17. Ricciol. *Almag.*
T. 1. p. 488. 489.

(†) *Hist. de l'Acad.* 1705. p. 44.

(**) *de l'Acad.* 1715. p. 45. *Mém.* p. 46.

Cet anneau semble n'être qu'un amas & une suite de Satellites si proches les uns des autres, qu'ils ne font que l'apparence d'un anneau continu. L'anneau se trouvant entre le Soleil & Saturne, jette sur Saturne une ombre mobile; & c'est une espèce de bande.

La vûe de la phase ronde, de la phase elliptique, ou des autres, dépend de la position de l'anneau, & par rapport au Soleil, & par rapport à notre œil.

Le plan de l'anneau passe-t-il par notre œil? Nous ne le voyons point; parce que le dos ou le tranchant de l'anneau est tout ce que l'on en pourroit voir; & il est trop mince, pour être sensible à une si grande distance. C'est pourquoi, Saturne, dont le Globe est sphérique, paroît seul, dans sa phase ronde, ce qui s'observe de 15 années en 15 années (a).

Mais la position de l'anneau change; le plan de l'anneau s'incline au rayon visuel, & nous regarde obliquement au moment qu'il reçoit les rayons

(a) La découverte de la Lum. Céleste qui paroît dans le Zodiaque. pag. 25. Recueil d'Obs. par MM. de l'Acad. des Sciences.

fig. 12.



fig. 12.

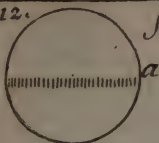


fig. 12.

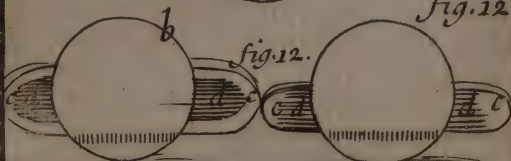
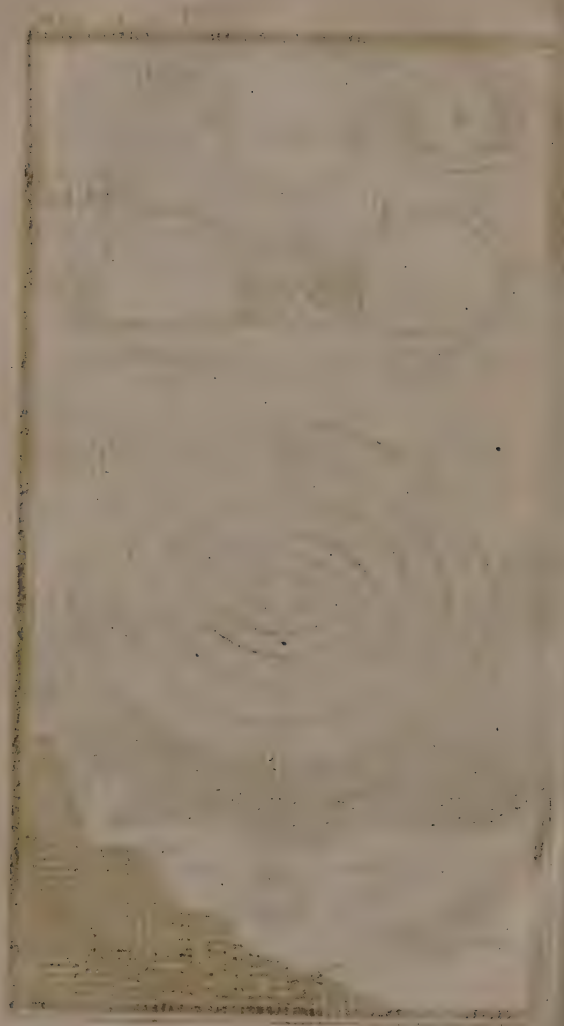


fig. 12.

fig. 12.





du Soleil. Une partie du Plan circulaire est cachée derrière le Globe, une partie est située devant le Globe, auquel elle paroît appliquée sans laisser voir d'espace intermédiaire; & confondant sa lumière avec celle du Globe de la Planete, elle donne au Disque apparent la figure d'une Ellipse.

En effet, entre les cercles d'une Sphère vûe à une certaine distance, ceux dont le Plan passe par notre œil, sont vûs en ligne droite, & les autres paroissent en forme d'ellipses, plus ou moins larges selon que le rayon visuel, qui va de notre œil au centre des cercles, est plus ou moins élevé sur leur Plan.

Tandis que la partie inférieure du Plan circulaire de l'Anneau, confond sa lumière avec celle de Saturne, on discerne deux portions opposées de l'Anneau, égales à peu près, qui sont aux extrémités d'un de ses diamètres prolongés, & renferment deux segmens obscurs (*dd*). Ces deux Arcs opposés se nomment, à cause de leur figure, les anses de Saturne.

ARISTE. Les Segmens obscurs contenus entre les anses, & le Globe de

la Planete font apparemment deux intervalles de matière Ethérée , incapables de réfléchir la lumière , & interceptés entre deux extrémités opposées du Globe de la Planete , & deux endroits opposés de l'Anneau.

EUDOXE. Enfin , si l'Anneau se trouve posé de manière , que son Plan prolongé passe par le centre du Soleil , il n'y a que le dos de la lame ou de l'anneau qui reçoive des rayons du centre , & comme cette lame est mince , & son dos étroit , il échappe à notre vûe. Au même-temps chaque surface du Plan de l'Anneau ne reçoit des rayons que d'une moitié du Soleil , & fort obliquement. C'est pourquoi , la surface qui peut nous regarder , nous renvoye trop peu de lumière ; & une lumière trop oblique & trop foible , pour être apperçûe de si loin. De-là , les anses disparaissent.

La lumière de Saturne est plus foible , que celle des autres Planetes.

ARISTE. Je n'en suis pas surpris. Cette Planete est beaucoup plus éloignée de la source même de la lumière.

EUDOXE. Malgré sa distance , on

sur Mercure, Venus, &c. 231

lui voit avec le secours des Téléscopes cinq Satellites. M. Hugens a découvert le quatrième à compter par leur distance à la Planète principale, & M. Cassini les autres (a). Le premier des Satellites fait sa révolution en un jour vingt & une heures, environ; le second, en deux jours dix-sept heures; le troisième, en sept jours treize heures; le quatrième, en quinze jours vingt-deux heures; le cinquième, en soixante-dix-neuf jours, vingt-deux heures (b).

Le quatrième fut découvert en 1655. Le cinquième en 1671. Le troisième, en 1672. Le premier & le second en 1684, (c).

Les Satellites vont dans leurs révolutions autour de la Planète principale, & comme la Planète principale, d'Occident vers l'Orient, dans la partie supérieure de leur cercle; dans la partie

(a) Découverte de la lumière Céleste dans le Zodiaque. Recueil d'Obs. par Messieurs de l'Acad. p. 21.

(b) Hist. de l'Acad. 1705. p. 117.

(c) Mém. de l'Acad. 1716. p. 205. 208.

inférieure, d'Orient en Occident (a). Le cinquième Satellite de Saturne augmente & diminue de grandeur sans aucun rapport à sa distance. Et en chaque révolution, il demeure long temps caché vers sa plus grande digression Orientale; quoique les autres Satellites ne se voyent jamais mieux que dans leurs plus grandes digressions.

ARISTE. C'est qu'apparemment toute la surface du cinquième Satellite n'est pas également propre à réfléchir la lumière, & que tournant sur son Axe, il présente à la Terre son Hémisphère moins lumineux, quand il n'est point visible; & son Hémisphère plus lumineux, lorsqu'on le voit clairement.

EUDOXE. Désormais, Aristé, nous pourrons porter nos regards vers la source même de la lumière. Nous les fixerons impunément sur le Soleil même.

(a) Hist. de l'Acad. 1716. P. 57.



IX. ENTRETIEN.

Sur le Soleil.

ARISTE. **E**Nfin, Eudoxe, qu'est-ce que le Soleil, cet Astre si merveilleux, dont l'absence ou l'éloignement répand une espèce d'horreur dans la Nature, mais dont le retour la ranime, couvrant la Terre de Moissons, de Fleurs & de Fruits ? Il dévoile à mes yeux ce que les objets sensibles ont de plus frappant ; & il demeure, pour ainsi dire, dans les ténèbres par rapport à mon esprit.

EUDOXE. I. Le Soleil est un Globe de feu, plus grand que la Terre, & environné de toute part de matière Ethérée. C'est, dis-je, un Globe. Il paroît comme un Disque à la simple vûe ; mais avec des Lunettes d'approche, on apperçoit la convexité de l'Hémisphère qui nous regarde.

C'est un Globe de feu ; puisqu'il éclaire, qu'il échauffe, qu'il étincelle & brille comme le feu Terrestre. Enfin, c'est un Globe plus grand que la Terre, si l'ombre que la Terre jette, étant opposée au Soleil va toujours en diminuant de diamètre ; car si le Soleil (*a*) *Fig. 13.* étoit de même diamètre que la Terre (*t*), les rayons (*ad*) (*cd*), qui raseroient la Terre, seroient parallèles, & par conséquent l'ombre (*efbd*) enfermée entre ces rayons ne diminueroit point. S'il étoit plus petit, les rayons (*ab*) (*cd*) *Fig. 14.* qui friserient la Terre, seroient divergents, & l'ombre enfermée ne feroit qu'augmenter de grandeur. Or, l'ombre de la Terre (*abc*) *Fig. 15.* va toujours en diminuant de diamètre ; autrement elle se répandroit jusques sur les Planetes supérieures (*g*). Elle les éclipseroit ; & elle n'éclipsé que la Lune (*h*). Donc, le Soleil est un globe de feu, plus grand que la Terre. Aussi (*), les plus habiles Astronomes le font beaucoup plus grand,

(*) Riccioli *Almagesti*. Tom. 1. pag. 294.

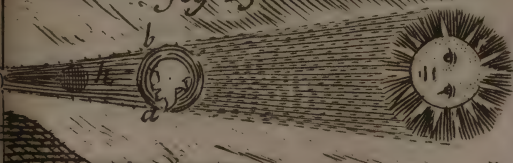
fig. 13.

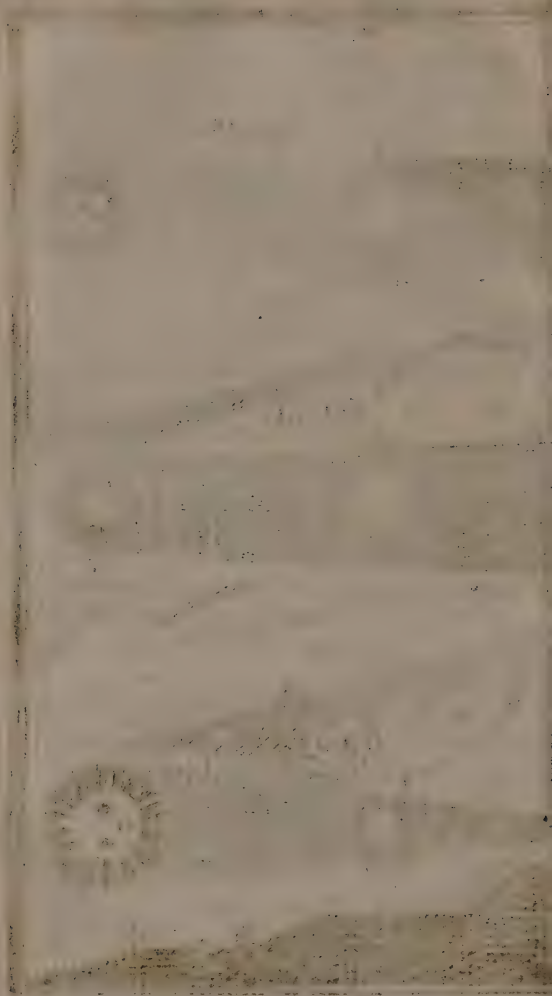


fig. 14.



fig. 15.





Sur d'autres principes. Selon M. Cassini, le Globe du Soleil est un million de fois plus grand que celui de la Terre (*). Et puisqu'il répand la lumière de toutes parts, il faut qu'il soit environné de toutes parts de matière Ethérée.

Ce Globe de feu Céleste est apparemment un amas de matière rameuse & grossière emportée rapidement de tous côtés par l'action d'une matière subtile & déliée. Car c'est un feu qui ressemble beaucoup au feu Terrestre; puisqu'il éclaire, échauffe, étincelle, brille & lance de tous côtés des rayons, comme le feu que nous allumons sur la surface de la Terre. Or, le feu Terrestre est un amas de matière rameuse & grossière emportée de tous côtés par le mouvement rapide d'une matière subtile & déliée (a).
Donc, &c.

Mais à voir le Soleil si blanc, si lumineux à la simple vûe, croiriez-vous, Ariste, qu'il eût ses obscurités,

(*) Elémens de l'Astronomie. p. 49. Recueil d'Observ. par Mrs. de l'Acad.

(a) Entretien 4. T. 2. p. 14.

ses taches, comme Mars & Jupiter ? Il y a des années qui n'ont aucun mois, qui ne fasse voir des taches dans le Soleil (b). Le P. Scheiner (c), de la Compagnie de Jesus & Galilée, en ont observé les premiers avec le Télescope, le P. Scheiner en 1611 ; Galilée l'année suivante (d).

ARISTE. L'éclat, dont cet Astre brille ; ne le feroit pas soupçonner d'être parsemé d'ombres & d'obscurités.

EUDOXE. J'ai vû sur le Disque de cet Astre avec un Télescope, dont les verres étoient colorés, jusques à sept ou huit amas de taches à la fois. Pour en observer, il suffit de recevoir l'image du Soleil sur un papier blanc dans une chambre obscure, par un trou qui contienne un verre convexe fait en forme de Lentille, ou un Télescope. L'image du Soleil venant à se tracer sur le corps blanc, les taches du Soleil y paroîtront com-

(b) Hist. de l'Acad. 1719. p. 74.

(c) Rosa Ursina. l. 1. Taquet. *Astron.* l. 8. pag. 344.

(d) Schott. *Iter extat.* Kirch. p. 181.

me de petits nuages sur le Disque de cet Astre. Il ne faut même que des verres colorés. Sans verres colorés, on voit quelquefois des taches à travers un nuage rare. L'image du Soleil réfléchi par un miroir plan sur du papier blanc à quelque distance, en offre à vos yeux. En cherchez-vous au travers d'un Télescope ? mettez du moins devant l'Oculaire un verre coloré, *par exemple*, de couleur verte, afin d'affoiblir l'action trop vive des rayons. Vers le midi, quand le Soleil est plus haut, & plus dégagé des vapeurs, les taches paroissent mieux, elles sont plus distinctes. On a remarqué dans le Soleil quarante ou cinquante taches au même temps. Quelquefois, vous diriez qu'il est entouré d'une ceinture de taches (*a*). On en a vû de plus grandes que la Terre (*b*). Que dis-je ? Le 21 Décembre 1719. il en passa une à midi par le milieu du Disque du Soleil, laquelle fut trouvée par

(*a*) Taquet. *Astron.* l. 8. *Tract.* 3. n. 7. page 344. Hist. de l'Acad. 1719. p. 75.

(*b*) Le P. Taquet. *Astron.* l. 8. p. 345.

Mrs. de l'Académie Royale des Sciences , plus de quatre fois plus grosse que la Terre (*a*). En 1714 , ils en avoient observé une , qui pouvoit être cent vingt - cinq fois plus grosse que la Terre (*b*). En 1706 , il parut un amas de taches , dont la masse entière , si on la suppose Sphérique , devoit être dix - sept cens vingt - huit fois plus grosse que la Terre (*c*). Ce n'étoit dans le Soleil qu'une tache invisible.

ARISTE. Je ne suis plus étonné si le Soleil pâlit à la mort de César. Cette pâleur lui vint apparemment de sept ou huit amas de taches répandus sur son Disque. (*d*)

EUDOXE. On y vit en 1716 , huit amas différents de taches , sans y remarquer aucune diminution d'éclat ; & la pâleur dont le Soleil se couvrit à la mort de César pourroit bien n'avoir subsisté que dans l'imagination de la Flatterie.

(*a*) Hist. de l'Acad. 1720. p. 96.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1719. p. 76. 1714.
page 79.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 123.

(*d*) Plin. l. 2. T. 1. c. 30.

ARISTE. Du moins, ne feroit-ce pas ces taches qui nous déroberoient quelquefois une partie sensible de la chaleur du Soleil, & qui rendroient certaines années froides, comme celle-ci (*), jusques à la Saint Jean?

EUDOXE. Les taches du Soleil, quelque nombreuses, quelque grandes qu'elles soient, ne font pas, ce semble, une ombre assez grande, assez épaisse, eu égard à la surface immense du Soleil (a) pour diminuer si sensiblement la chaleur. Aussi, les années 1718, 1719 & 1727, ont vû beaucoup de taches, presque continuelles, & quelquefois plus grandes que la Terre. Néanmoins, ces années ont été des plus chaudes (b). J'aimerois mieux attribuer les années froides aux Vents, aux Exhalaisons, aux Nuages, qui ne laissent point aux rayons du Soleil des passages assez libres pour venir nous échauffer.

(*) En 1732.

(a) On fait le Soleil un million de fois plus grand que la Terre.

(b) Mém. de l'Acad. 1727. p. 401.

ARISTE. Mais ces taches apparentes, Eudoxe, ne feroient-elles pas autant de Planetes, qui tourneroient comme Mercure autour du Soleil.

EUDOXE. Des Planetes ne paroîtrent ni ne disparoîtrent tout à coup vers le milieu du Disque du Soleil, sans se montrer vers les bords; puisque les Planetes sont des corps solides & durables. Or, souvent on a vû des taches paroître, on en a vû disparoître tout-à-coup vers le milieu du Disque du Soleil, sans avoir été apperçûs vers les extrémités (a).

ARISTE. Qu'est-ce donc que ces taches? Des Rochers fixes, tantôt couverts d'un liquide lumineux, ou de vagues enflammées, tantôt découverts à nos yeux?

EUDOXE. Des Corps, qui changent sensiblement de grandeur & de situation entr'eux, ne sont point des espèces de Rochers fixes & permanents. Or, les

(a) Taquet *Astr.* l. 8. *Tract* 3. n. 7. Schott. *Iter extat* K rch p. 183. *Hist. de l'Acad* 17. 8. p. 107. 1706. p. 122. 1710 p. 111. 1705. p. 127. 1701. *Mém.* p. 39.

taches du Soleil changent de situation & de grandeur (*a*). On en a vû croître jusqu'à paroître quarante fois plus grandes qu'elles ne paroïssent d'abord. (*b*). Ce sont apparamment des générations nouvelles, des écumes flotantes sur la surface du Soleil. Il faut que le Soleil ressemble à une liqueur impure, qui. bouît & qui jette des écumes; & que, des écumes, qui sortent du Soleil, il se forme des Corps opâques & noirs, capables d'arrêter l'action d'une infinité de rayons, d'obscurcir divers endroits de la surface du Soleil, & de présenter à nos yeux par-là, divers amas de taches, les unes plus obscures, les autres plus claires.

En effet, ces sortes d'écumes peuvent errer au gré des vagues enflammées, augmenter & diminuer. De-là, les changemens de grandeur & de situation dans les taches. Les écumes peuvent sortir de tous les endroits du Soleil, comme il en sort d'une liqueur

(*a*) Le P. Taquet. *Astronom. l. 8. Tract. n. 7.*
Hist. de l'Ac. 1705. p. 127. 1708. p. 107.

(*b*) *Hevelii Cometographia l. 9. p. 711. l. 3.*
pag. 478.

bouillante. De-là, les taches qu'on voit naître tout-à-coup en divers endroits du Soleil. L'action du liquide, qui les mine en dessous, & selon leur profondeur, peut les dissoudre enfin, les rendre insensibles par la dissolution, & les faire repasser dans la substance du Liquide, d'où elles sont sorties, comme l'écume d'une liqueur qui boût. De-là les taches disparaissent tout-à-coup.

Les taches du Soleil sont ordinairement environnées d'une sorte de nébulosité moins noires que les taches mêmes.

ARISTE. C'est qu'apparamment les extrémités des taches sont transparentes, ou qu'elles sont couvertes en partie du Liquide lumineux. Mais ces taches n'ont-elles que des mouvemens irréguliers?

EUDOXE. On voit ordinairement les taches avancer du bord Oriental du Soleil vers le bord Occidental (a). Et souvent on leur a vû faire une révolu-

(a) Le P. Scheiner. *Schott. Iter. ext.* Kirch. p. 183. Le P. Taquet. *Astron.* 1. 8. *Tract.* 3. pag. 7.

tion entiere autour de l'Astre en vingt-sept jours & demi , environ (*a*).

ARISTE. Le Soleil tourne donc lui-même sur son centre en vingt-sept jours & demi par rapport à nous ?

EUDOXE. Les taches du Soleil ne peuvent faire , comme elles font , une révolution autour du Soleil en vingt-sept jours & demi , environ , par rapport à nous ; c'est-à-dire , en vingt-sept jours , douze heures & vingt ou trente secondes , sans qu'il tourne lui-même sur son axe dans le même espace , puisqu'elles flotent sur le liquide de cet Astre. En effet , on n'apperçoit aucun intervalle entre elles & ce Liquide. Observées de divers endroits de la Terre , au même temps , elles paroissent dans le même point du Soleil. On ne leur trouve pas moins de distance que dans cet Astre. Donc , le Soleil tourne sur son Axe en 27 jours & demi , environ , par rapport à nous. Sa révolution réelle sur son centre , s'a-

(*a*) Découverte de la lumière Céleste , qui paroît dans le Zodiaque. p. 17. Recueil d'observations. Hist. de l'Acad. 1702. p. 73. 1706. pag. 122.

cheve en vingt-cinq jours & demi, environ : mais la révolution annuelle fait que la révolution du Soleil sur son centre ne rapporte vers nos yeux le même point de sa surface, & ne ramène les taches en conjonction, qu'après 27 jours & demi, environ.

Et il tourne de manière, que la partie supérieure va de l'Occident à l'Orient, & la partie inférieure de l'Orient à l'Occident. Car nous ne voyons que la partie inférieure, & nous voyons les taches aller du bord Oriental de l'Astre, vers le bord Occidental, revenir ensuite par le bord Oriental. Et puisque les taches qui passent par le centre du Soleil, en faisant leur révolution, décrivent une ligne, qui fait avec le plan de l'Ecliptique, un angle de sept degrés & demi, il faut que l'Equateur du Soleil, ou le plan du Cercle qu'il décrit dans sa révolution, fasse avec l'Ecliptique un angle de même grandeur (a).

(a) Scheiner. *Rosa Ursina*. Taquet. *Astron.* p. 345. M. Cassini. *Découverte de la lumière Céleste qui paroît dans le Zodiaque* p. 17. 63. *Recueil d'Observ.* par Mrs. de l'Acad. *Hist. de l'Acad.* 1701. p. 105.

Me diriez-vous, Ariste, pourquoi le mouvement des taches paroît plus lent vers les extrémités du Disque du Soleil, que vers le milieu ?

A R I S T E. Comme le Soleil est rond, & que les taches montent par rapport à nous, ou descendent vers les bords, elles sont sensiblement plus long-temps dans les mêmes rayons visuels, sans produire de changemens considérables dans les yeux. De-là leur lenteur apparente.

Mais, Eudoxe, nos yeux, qui vont découvrir ce qui se passe dans le Soleil, ne trouveroient-ils rien de singulier dans les Etoiles ?

E U D O X E. Un autre jour nous parlerons des Etoiles. Parlons aujourd'hui du Dauphin, qui fait l'objet de nos vœux (a). C'est un nouveau Soleil dont la présence charmera les Peuples. Goûtons d'avance le plaisir qu'il va répandre sur notre Horison.

(a) Ceci s'imprimoit la première fois, en 1729, quelques jours avant la Naissance de Monseigneur le Dauphin.



X. ENTRETIEN

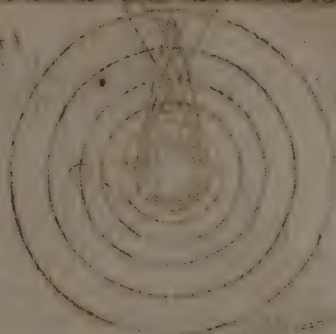
Sur les Etoiles.

EUDOXE. **C**ommençons, Ariste, par nous rappeler la révolution des Planetes & du Soleil, leur distance & leur grandeur; & la connoissance des Etoiles en fera plus aisée.

1. Selon les observations des plus habiles Astronomes Modernes, les Planetes, qui tournent sur leur axe, comme le Soleil, font cette révolution comme lui, de sorte que l'Hémisphère supérieur va d'Occident en Orient, & l'Hémisphère inférieur d'Orient en Occident, puisqu'on voit leurs taches aller dans l'Hémisphère inférieur, de l'Orient vers l'Occident, disparaître dans le bord Occidental, & reparoître dans le bord Oriental. Les Satellites ont de même une direction de l'Occident vers l'Orient, dans la partie supérieure de leur orbe, & une direction contraire, dans la partie inférieure (*).

2. On connoît la distance des Planetes par la Parallaxe *Fig. 16.* La Pla-

(*) Hist. de l'Ac. 1707. p. 93. 1716. p. 57.



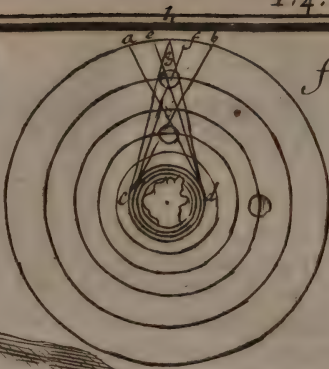


fig. 16.

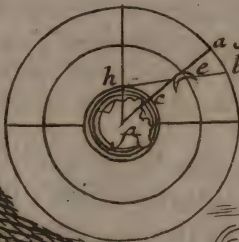
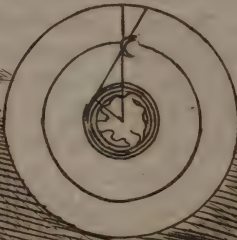


fig. 17.

Parallaxe est la distance qu'on observe entre deux points du Ciel différents (ab), où le même objet [o], vu en même-temps par deux Observateurs [cd], est rapporté. La Parallaxe (ef) diminuë à proportion que l'objet [g] se trouve plus éloigné de deux points d'où l'on observe. L'objet [h] est-il à une certaine distance? Les rayons visuels qui vont s'y réunir, n'aboutissent plus, après s'être croisés dans l'objet, à des points sensiblement écartés. Les Observateurs voyent l'objet dans le même endroit du Ciel. Plus de distance sensible entre les points, où on le rapporte; plus de Parallaxe?

A R I S T E. Mais enfin, comment s'y prend-on pour connoître la distance des Astres par leur Parallaxe.

E U D O X E. Supposons un Astre; *Fig. 17.* la Lune [e] par exemple, à l'Horifon, & deux lignes tirées au Centre de cet Astre, dont l'une part du Centre (f) de la Terre, & l'autre d'un point quelconque (h) de sa surface, où se trouve un Observateur. Ces deux lignes ou rayons visuels se croisent dans la Planete, & faisant un angle supé-

rieur ($ae b$), vont aboutir dans des points différens du Ciel. Cet angle, ou la distance de ces deux points (ab), c'est la Parallaxe. A cette Parallaxe, répond l'angle (feh) opposé par la pointe, & formé des deux lignes qui vont se croiser dans le centre de la Planete. Ces deux lignes, avec le demi-diamètre (fh) de la Terre, lequel est d'environ 1500. lieues, font un triangle rectangle, ou qui a un angle droit connu; dès que l'angle (feh) opposé par le sommet, est connu, l'on connoît deux angles. Or, dès que l'on connoît deux angles d'un triangle, on connoît & les trois angles, & les trois côtés, & par conséquent le côté (cfe), qui est la distance du centre de la Terre, à l'Astre. On sçait combien ce côté contient de fois le demi-diamètre (fh) de la Terre.

La Parallaxe varie à proportion que la Planete est plus ou moins éloignée de nous. On a trouvé dans la Lune un degré de Parallaxe, environ (1); vingt-cinq secondes dans Mars, dix

(1) Découverte de la lumière Céleste, &c.
p. 22. Hist. de l'Acad. 1703. p. 16.

secondes dans le Soleil (*a*).

De-là, d'habiles Astronomes placent la Lune à quatre-vingt-dix mille lieues de la Terre , environ [*b*] ; Mars Périgée , à onze ou douze millions de lieues ; Vénus en conjonction avec le Soleil , à une distance un peu moindre [*c*] ; le Soleil à trente - trois millions de lieues [*d*]. On donne vingt-quatre ou vingt-cinq ans à un boulet de Canon pour aller de la Terre au Soleil , ou pour venir du Soleil à la Terre , toujours avec la même vitesse [*e*] ; deux cens cinquante , pour aller jusques à Saturne , réveiller les mornes & stupides Habitans que l'on y place ,

(*a*) *Elément d'Astronomie* , par M. Cassini Recueil d'Observ. Découverte de la Lumière Céleste, &c. p. 22. M. Neuton. Gregori. Astr. p. 336. Mém. de l'Acad. 1722. p. 227. 1726. pag. 99.

(*b*) Riccioli *Almag.* T. 1. l. 6. c. 7. p. 418. n. 17. Hist. de l'Acad. 1722. p. 91.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1722. p. 227.

(*d*) *Elémens de l'Astronomie* , par M. Cassini. p. 48. Découverte de la Lumière Céleste. p. 14. Hist. de l'Acad. 1706. p. 99.

(*e*) M. Hugen. *De rebus Cœlestibus conjecturae.* Ouvrages des Sçav. 1698. Mai. pag. 237. 240.

si loin du Soleil. Il y en a qui font partir un Vaisseau de nos Ports, & le font aborder dans quelque tache du Soleil, après une navigation d'onze cens ans au moins, dans un Fluide immense (a).

ARISTE. Cela me rappelle ce que dit Pline (b), d'une Pierre tombée du Soleil dans la Thrace, suivant la prédiction d'Anaxagore. Sans doute, Anaxagore avoit vû dans ses Observations Astronomiques, la Pierre partir du Soleil quelques centaines d'années avant la fin de sa chute.

EUDOXE. Apparamment, Anaxagore étoit un trop grand Philosophe, pour faire une telle prédiction. Un Auteur beaucoup plus récent (c), assure très-sérieusement qu'il a vû de ses propres yeux deux Pierres extrêmement dures, tombées du Ciel, l'une de soixante livres, l'autre de cent vingt; mais il ne les fait tomber que de l'Atmosphère & des Nuées; & c'est encore trop

(a) Nyeuventir. p. 449.

(b) Liv. 2. c. 58.

(c) Cardan. *Vidimus*, &c. l. 15. De rerum varietate c. 62. T. 3.

pour un Physicien. Quoi qu'il en soit ; quel temps faudroit-il au Vaisseau , qui feroit le meilleur voilier , pour venir de Jupiter & de Saturne , sur-tout quand ils sont dans leur Apogée , nous apporter des nouvelles plus sûres que nous n'avons de ces Planetes ? On fait la distance de Jupiter au Soleil , cinq fois plus grande que celle de la Terre ; & celle de Saturne environ dix fois (*a*) ; le P. Riccioli lui donne environ trente-cinq millions de lieues. Après de Observations plus récentes , on va jusqu'à la faire d'environ trois cens trente millions de lieues (*b*).

De la distance & de la grandeur apparente des objets , on conclut leur grandeur réelle. Le Globe de la Lune paroît environ soixante fois plus petit que celui de la Terre [*c*] , dont un grand cercle contient neuf mille lieues , comme nous l'avons dit ailleurs (*d*),

(*a*) Képler. *Epit. Astron.* l. 4. p. 455. Ricciol. *liv. 6. c. 7.* p. 488, *num. 17.* Mém. de l'Acad. 2706: p. 97.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1716. p. 56.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 109.

(*d*) *Entretien 14. T. 1. p. 193.*

& le demi-diamètre, environ quinze cens lieues. La Terre est aussi plus grosse, que Mercure; mais la Terre & Venus sont à peu près de même diamètre & de même grosseur. Jupiter & Saturne dont les diamètres sont à peu près égaux entre eux [*a*], sont environ mille fois plus gros que la Terre [*b*]. Pour le Soleil, M. Cassini trouva son Globe un million de fois plus gros que la Terre [*c*].

Cela posé, les Etoiles sont comme autant de Soleils. Ce sont, dis-je, autant d'espèces de Soleils, si ce sont des Astres très-éloignés, très-grands, & lumineux par eux-mêmes.

Or 1. Les Etoiles sont des Astres très-éloignés; car elles sont infiniment au-delà de Saturne; puisque non-seulement Saturne, dont la distance à la Terre est d'environ trois cens millions de lieues, les éclipsé, mais que le Téléscope, qui grossit deux cens fois (*d*) le Disque apparent de Saturne, les di-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1716. p. 63.

(*b*) *Ibid.*

(*c*) 1707. p. 99.

(*d*) Mém. de l'Acad. 1717. p. 63.

minue , loin de les augmenter , les dépouillant de leur rayonnement , & de leur scintillation trompeuse , laissant à peine à celles qui ont le plus de grandeur apparente , un diamètre de quelques secondes [*a*]. De sorte qu'on soupçonne la distance de Sirius à la Terre d'être , au moins , quarante-trois mille sept cents fois plus grande que celle de la Terre au Soleil [*b*] ?

2. Les Etoiles sont des Astres très-grands , puisqu'ils sont encore sensibles , malgré leur distance énorme.

M. Cassini (*c*) ne croit point exagérer , quand il donne à l'Etoile , qu'on appelle *Sirius* , un diamètre d'environ

(*a*) *Ibid.* p. 65.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 91.

La Lumière , qui à la simple vûe , environne les Etoiles , & semble en augmenter le diamètre , n'est , apparamment , qu'une Lumière dilatée , & par conséquent affoiblie , par la réfraction. L'Objectif enfumé du Télescope , interceptant beaucoup des rayons de cette faible Lumière , la rend insensible ; & l'Etoile n'est plus qu'un point. Aussi lorsque la Lune éclipe une Etoile , la Lumière de l'Etoile s'évanouït , non par degrés , mais tout d'un coup.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1707. Sur la Parallaxe annuelle des Etoiles fixes.

trente-trois millions de lieues, ou qu'il fait de cette Etoile un Globe capable de toucher au même temps, par deux points opposés de sa surface, la Terre & le Soleil.

3. Les Etoiles sont des Astres lumineux par eux-mêmes; car enfin, malgré l'excès de leur distance, on les voit étinceller & rayonner. Des corps qui ne feroient que réfléchir la Lumière, n'auroient, à une si prodigieuse distance, ni scintillation, ni rayonnement. Saturne, qui n'est qu'à trois cens millions de lieues environ, n'étincelle ni ne rayonne. La Lune qui n'est éloignée de nous, que de quatre - vingt - dix mille lieues, à peu-près, ne le fait pas. Donc les Etoiles sont comme autant de Soleils.

A R I S T E. Le Ciel est donc semé d'une infinité de Soleils?

E U D O X E. L'on s'y trompe. Dès qu'on lève les yeux le soir vers le Ciel, on croit voir une infinité d'Etoiles, quoi qu'à la simple vûë, des Astronomes fort attentifs en aient observé tout au plus quatorze ou quinze cens. Quand on porte ses regards des unes aux au-

tres, l'impression des unes subsiste encore quelquefois au moment qu'on envisage les autres. De-là, l'illusion. Mais avec une Lunette, telle Etoile, qu'on croyoit simple & unique, paroît double, & laisse observer entre les deux, qui la composent sensiblement, un intervalle que la distance ne permettoit point à nos yeux de voir sans ce secours. Les taches blanches (*a*), qu'on remarque autour du Pôle Méridional, & la voye lactée; ne sont-ce pas des milliers d'Etoiles, qu'on ne peut discerner qu'avec le Télescope? On voit des Etoiles innombrables. Selon le P. Riccioli (*b*), deux millions d'Etoiles n'ont rien qui passe la vrai-semblance. On en découvre plus de deux mille dans telle constellation (*c*).

Une constellation est un amas, ou un certain nombre d'Etoiles; on compte dans le Ciel environ soixante deux ou soixante-trois constellations.

(*a*) Luyts. *Astronomica Institutio*. Rép. des Let. T. xj. p. 132.

(*b*) Almag. l. 6. c. 6. n. 5.

(*c*) Dans l'Orion. Reitha. p. 197. *Radii Sydereo-Mystici*. Ric. Almag. l. 5. p. 413. c. 6.

Un Globe Céleste vous apprendra plutôt, ou vous rappellera plus vite la Sphère Céleste, les noms & la situation des différentes Constellations.

ARISTE. Mais, Eudoxe, pourquoi voyons-nous plus d'Etoiles du côté du Nord, que du côté du Midi (*a*) ? La Terre ne feroit-elle pas au milieu du Monde ? Seroit-elle plus proche du Pôle Méridional (*b*).

EUDOXE. Ce qu'il y a de certain, c'est que la partie Méridionale a plus d'Etoiles distinguées par leur éclat.

ARISTE. L'immobilité des Etoiles me charme autant que leur éclat. J'admire ce spectacle toujours uniforme dans les Régions immenses, qui tiennent les Astres comme suspendus.

EUDOXE. Ce qui surprend au contraire & charme les Astronomes, c'est d'appercevoir dans des espaces, qui paroissent exempts de changemens, des changemens prodigieux. Dès qu'on remarque des changemens dans ces

(*a*) Riccioli. *Almag.* l. 6. c. 6. p. 413.

(*b*) *Traité de la Pésanteur*, par le P. Castel.
T. 1. p. 138.

Contrées, ils doivent être énormes, quelque petits qu'ils paroissent, à cause de leur distance immense; & les Astronomes en découvrent de considérables. Il disparoit des Etoiles que les Anciens ont vûes. On comptoit autrefois sept Etoiles dans les Plaiades, & l'on n'y en observe plus que six à la simple vûe. Il en paroît de nouvelles. Hyparque en apperçut une nouvelle, cent cinquante ans avant la naissance de Jesus-Christ. On en vit une de la grandeur, à peu près, de Vénus dans Cassiopée en 1572, & qui disparut sans retour en 1574. Les années 1600. & 1604. offrirent de semblables spectacles aux yeux des Astronomes (a). Il y a des Etoiles qui disparaissent & reparoissent, tantôt plus grandes, tantôt plus petites (b); quelques-unes dans des Périodes assez réglées, comme l'Etoile de la Baleine, qui n'est visible que quatre mois & demi, tout au plus, dans une de ses révolutions, & dont la

(a) Hevelii Cometographia, L. 7. p. 37. 4.
Le P. Taquet J. Astronomia. L. 8. Traët. 2. c. 1.
de Novis Stellis, n. 2. p. 332.

(b) Hist. de l'Acad. 1719. Mém. p. 95.

révolution est d'onze mois, environ; celle du Cigne, dont la révolution est de treize mois; & celle del'Hydre, dont la révolution est de deux ans (*a*), & qui ne paroît que quatre mois à peu près, pendant tout ce temps-là (*b*). A peine y a-t-il quelques constellations, où depuis cent ans, il ne soit arrivé quelque changement sensible; & s'il en arrive, c'est sur-tout dans la Voie de lait, qui n'est qu'un amas prodigieux d'Etoiles (*c*).

A R I S T E. Mais comment se peut-il faire que d'anciennes Etoiles disparoissent, & qu'il en paroisse de nouvelles, que les mêmes paroissent & disparoissent dans des révolutions assez réglées ?

E U D O X E. Des écumes & des taches plus grandes encore que celles du Soleil, formées de matières sulfureuses, & nitreuses, & répandues sur la surface des Etoiles, peuvent les incrufter, empêcher le liquide enflammé de darder ses rayons jusques à nos yeux, &

(*a*) Hist. de l'Acad. 1706 p. 111.

(*b*) 1709. p. 81.

(*c*) Galilée. *In Nuncio Sydereo* Riccioli. T. 2. l. 6. p. 412.

c'est une disparition d'Etoiles. Le liquide enflammé, mais incrusté, peut miner peu à peu par son agitation continuë, les taches ou les croutes, les dissiper, ou se répandre sur elles; & c'est une nouvelle apparition d'Etoiles. Enfin certaines Etoiles peuvent n'être que des demi-Soleils composés d'une partie liquide & lumineuse, selon l'hypothèse ingénieuse de M. Bouillau (a). Une Etoile de cette espèce, tournant sur son Axe, présente à nos yeux tantôt la partie lumineuse, qui la rend visible; tantôt la partie solide obscure, qui nous la rend invisible; & c'est l'apparition & la disparition successive d'une Etoile dans sa révolution. L'Etoile est plus ou moins de temps visible, ou invisible, à proportion que la partie lumineuse est plus grande ou plus petite, que la partie obscure. Pourquoi dans les Etoiles de l'Hydre & de la Baleine le temps de l'apparition est-il plus court, que celui de la disparition? C'est que la partie obscure est plus grande que l'autre. D'ailleurs la partie obscure peut

(a) *Bulliadi Monita duo.* Journ. des Sçav. 1667. p. 11.

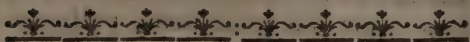
être composée de taches , dont les unes soient permanentes , & les autres mobiles , enforte que celles-ci tantôt s'approchent , tantôt s'éloignent de celles-là. Le liquide lumineux peut avoir des mouvemens irréguliers , occupant sur la surface de l'Astre une étendue tantôt plus grande , & tantôt plus petite. De-là les changemens de grandeur & de durée dans les apparitions des Etoiles.

Les Etoiles paroissent moins grandes & moins nombreuses la nuit en Eté , qu'en Hyver.

ARISTE. C'est que les nuits étant plus sombres l'Hyver ; parce que le Soleil est plus enfoncé sous l'horison , la lumière des Etoiles est moins affoiblie par celle du Soleil.

EUDOXE. Jusqu'à présent nous avons tâché de pénétrer la nature & les propriétés des parties principales de l'Univers. Essayons désormais de découvrir leur arrangement , c'est-à-dire , le vrai Système du Monde.





XI. ENTRETIEN.

Sur les Systèmes du Monde.

ARISTE. **E**ssayer de découvrir le vrai Sytème du Monde; l'entreprise est belle, mais difficile, ce semble; puisque la Sageffe infinie du Créateur peut produire les mêmes effets par des ressorts différents.

EUDOXE. Rappelions-nous, Ariste, les Systèmes les plus célèbres; & à force de chercher le vrai, peut-être trouverons-nous du moins le plus vrai-semblable. Mais pour le trouver plus sûrement, commençons par examiner s'il y a des tourbillons dans l'Univers. On appelle tourbillon une masse liquide, dont les parties sont emportées autour d'un centre commun.

ARISTE. Pour moi je ne doute point que la Terre, le Soleil, Jupiter & Saturne n'aient, chacun, leur tourbillon. Chacun de ces corps ne peut être environné d'un fluide, qui tourne

autour de lui , comme sur son centre , sans avoir son tourbillon , puisqu'un fluide , dont les parties tournent toutes autour d'un centre commun , est un tourbillon. Or , chacun de ces corps est environné d'un fluide , qui tourne autour de lui comme sur son centre. Car il est certain que la Lune tourne autour de la Terre , comme sur son centre. Mercure & Vénus tournent de même autour du Soleil ; les Satellites de Jupiter , autour de Jupiter ; ceux de Saturne autour de leur Planete principale (*a*) ; & chacun de ces Astres nage dans un fluide , qui tourne comme lui. Chacun nage dans un fluide puisqu'ils renvoyent tous la lumière jusques à nos yeux , & que la lumière est un corps fluide. Le fluide , où ces Astres sont emportés , tourne comme eux. Autrement , il faudroit qu'ils lui communiquassent sans cesse de leur mouvement pour le fendre ; ils en perdroient à proportion , & par conséquent leur mouvement se ralentiroit. Il ne se ralentit point. Dont la Terre & le Soleil , Jupiter & Saturne ont , chacun , leur tourbillon.

(*a*) 8. Entretien. p. 210. T. 4.

Sur les Systèmes du Monde. 263

N'est-il pas même assez vrai-semblable que les Etoiles , ou du moins quelques Etoiles , ont aussi leurs tourbillons ? Car enfin , 1. L'on apperçoit à une distance immense leur Scintillation ; & le tournoyement des Astres sur leur centre , offrant à nos yeux successivement différentes parties , tantôt de plus lumineuses , tantôt de moins éclatantes , doit contribuer beaucoup à rendre leur rayonnement sensible (*a*). 2. Les diverses Phases , & les révolutions des Etoiles de l'Hydre , du Cigne , & de la Baleine , sont d'assez bonnes preuves , qu'elles tournent sur leur Axe. Et peuvent-elles tourner de la sorte , sans que le fluide , qui les environne , tourne de même ? Donc , il est assez vrai-semblable , que les Etoiles , du moins quelques-unes , ont aussi leurs tourbillons.

E U D O X E. Malgré vos raisons , Aristote , bien des gens croiront encore apparemment , que ces tourbillons ne subsistent guère que dans l'imagination.

A R I S T E. Quoi qu'il en soit , Eudoxe , retracez-nous maintenant en peu

(*a*) Riccioli , *Almag.* T. 1. l. 6. p. 397.

de mots les Systèmes les plus fameux.

EUDOXE. Ces Systèmes sont ceux de Ptolémée, de Copernic, de Tycho.

Ptolémée plaça la Terre au centre du Monde, & fit tourner autour d'elle dans autant de cercles concentriques & dans cet ordre, à commencer par la Planete la plus voisine de la Terre (*t*) Fig. 18. la Lune (*l*), Mercure [*m*], Venus (*u*), le Soleil (*S*), Mars (*M*), Jupiter [*j*], Saturne [*s*], le Firmament (*f*).

ARISTE. Un Système, où Mercure & Vénus n'ont point le Soleil pour centre de leur mouvement, est insoutenable; car on voit ces Planetes tantôt dessous le Soleil; tantôt au-dessus du Soleil, tantôt dans une distance moyenne, sans que la distance de Mercure au Soleil soit jamais de plus de 28. degrés, & celle de Vénus de plus de 48, comme nous l'avons dit (*). Or, dans le Système de Ptolémée, Mercure & Vénus n'ont point le Soleil pour centre de leur mouvement, puisqu'ils sont placés dans des orbes inférieurs,

(*) Entretien 8. T. 4. p. 102. & 111.

fig. 18.



f. fig. 19.





Donc le Systême de Ptolémée est insoutenable.

EUDOXE. Aussi, Copernic ne le put souffrir ; & non-seulement il fit tourner Mercure & Vénus autour du Soleil , mais il eut l'audace de transposer la Terre & le Soleil , de mettre le Soleil au centre du Monde , & la Terre à la place du Soleil parmi les Planetes , de faire de la Terre une Planete , & une Etoile fixe du Soleil. Car , selon le Systême de cet illustre Astronome , le Soleil (*S*) est immobile , ou sans mouvement de transport , au centre du Monde ; & les Planetes tournent autour de cet Astre , en cet ordre , *Fig.* 19. Mercure (*m*) ; Vénus (*u*) ; la Terre (*t*) dans l'Ecliptique avec la Lune (*l*) emportée , comme un Satellite , dans le Tourbillon de la Terre ; Mars (*M*) ; Jupiter (*i*) ; Saturne (*s*). Le Firmament (*f*) , qui les enveloppe , n'a qu'une apparence de mouvement de l'Orient à l'Occident.

Le centre du Soleil & le centre de la Terre sont toujours dans l'Ecliptique , où la Terre a deux mouvemens , l'un annuel autour du Soleil , l'autre journa-

liér sur son Axe ; en sorte que l'Equateur de la Terre fait avec le plan de l'Ecliptique , ou l'Axe de la Terre avec l'Axe de l'Ecliptique , un angle de 23 degrés , 30 minutes.

Descartes & les nouveaux Philosophes ont perfectionné le Systême de Copernic. Dans le Systême perfectionné , si le Soleil n'est pas au centre du Monde , il est du moins au centre ou proche du centre de son Tourbillon , auquel il donne le branle , *Fig. 20.* Les Planetes entraînées par le mouvement du Tourbillon , y sont plus ou moins élevées à proportion de leur grandeur , ou de leur solidité , de leur force centrifuge , & achevent leurs orbes en plus ou moins de temps , selon qu'ils sont plus grands ou plus petits.

ARISTE. La Terre est un peu dégradée dans ce Systême ; mais il paroît simple & naturel.

EUDOXE. Tycho vengea bien-tôt la Terre , en la remplaçant au centre du Monde , & renvoyant le Soleil au rang des Planetes. Il lui laissa néanmoins pour Satellites Mercure & Vénus. Le Systême de cet Astronome met donc

fig. 20.

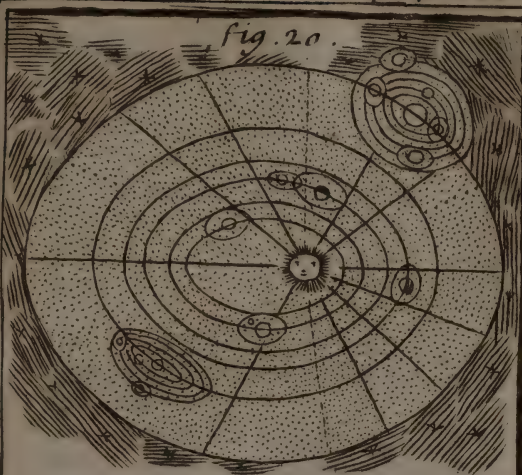
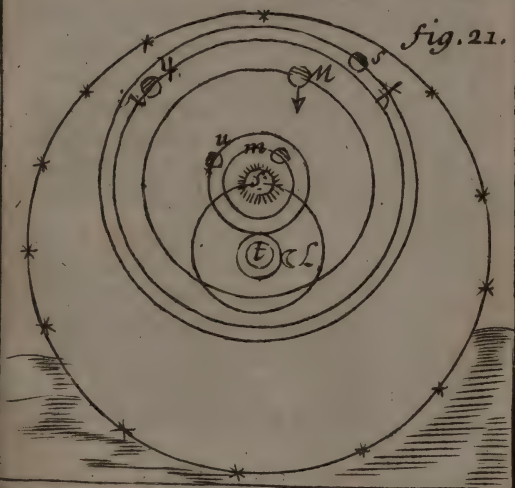


fig. 21.





la Terre (*i*), *Fig. 21* au centre du Monde, & fait tourner autour d'elle, dans cet ordre, la Lune (*l*); le Soleil (*s*) avec Mercure (*M*) & Vénus (*u*), ses Satellites; Mars (*M*); Jupiter (*i*) & Saturne (*s*), environnés du Firmament (*f*) ou de ces Régions immenses & liquides, où les Etoiles semblent suspendues.

ARISTE. Mais qu'est-ce qui choquoit tant Tycho dans l'hypothèse de Copernic?

EUDOXE. Je m'appерçois, Ariste, que vous avez du goût pour cette hypothèse. Vous seriez apparemment charmé de vous voir porté sur la Terre, comme sur un grand vaisseau, de voyager dans ces vastes espaces, de faire tous les ans autour du Soleil un cercle, dont le diamètre seroit d'environ soixante six millions de lieues, au moins. Mais, si vous tourniez avec la Terre autour du Soleil, ne craindriez-vous pas de vous voir précipité tôt ou tard avec la Terre dans les flammes de cet Astre?

ARISTE. On ne craint pas, ce semble, la chute de Jupiter, dont le Globe est mille fois plus gros que la Terre,

pourquoi donc craindrois-je la chute de la Terre ?

EUDOXE. Vous feriez tranquillement deux cens millions de lieues, environ, en parcourant le cercle annuel de la Terre.

ARISTE. Je ne m'en appercevrois seulement pas. On pourroit absolument faire le tour de la Terre sur un Vaisseau, sans observer son mouvement circulaire ; parce que les mêmes parties du Vaisseau, toujours présentes, & la ressemblance des parties de l'Eau, ne feroient nul changement sensible dans les yeux. Par le même principe, on feroit tranquillement deux cens millions de lieues autour du Soleil, sans s'en appercevoir.

EUDOXE. De nouvelles Etoiles, ou les mêmes, qui paroîtroient tantôt plus grandes, tantôt plus petites, & le Pôle quelquefois plus, quelquefois moins élevé par rapport à vous, à mesure que vous approcheriez de la partie supérieure ou de la partie inférieure de l'Orbe de la Terre, vous feroient remarquer votre révolution autour du Soleil.

ARISTE. Je ne verrois nulle dif-

férence ni dans les Etoiles, ni dans le Pôle, supposé que la Terre fût par-tout parallèle, ou à peu près, à elle-même, & que le cercle dont le diamètre feroit de soixante-six millions de lieuës, ne fût qu'un point, eu égard à sa distance des Etoiles. Or, la Terre feroit toujours parallèle à elle-même; ni le mouvement annuel, ni la vitesse du mouvement n'est contraire au Parallélisme de la Terre; & son grand cercle ne feroit après tout, qu'un Point, eu égard à sa distance des Etoiles. Car les objets diminuent de grandeur respective, à proportion de leur distance (a); & la distance de l'Orbite terrestre aux Etoiles fixes, peut être regardée comme immense, puisque les Etoiles diminuent, loin d'augmenter de grandeur, à la Lunette, & que les plus habiles Astronomes sont portés à placer Sirius à plus de quarante mille fois trente-trois millions de lieuës d'ici. Donc je ne verrois nulle différence ni dans le Pôle, ni dans les Etoiles.

E U D O X E. Deux hommes dans les

(a) 9 Entretien, p. 152. T. 3.

deux Zônes tempérées de la Terre , voyent des Etoiles verticales différentes , & très-éloignées les unes des autres. Ils voyent , l'un le Pôle Arctique , l'autre le Pôle Ant-arctique. Et vous , dans deux Points diamétralement opposés d'un Cercle , dont le diamètre seroit de soixante-six millions de lieues ; à soixante - six millions de lieues de vous - même , vous verriez toujours , & les mêmes Etoiles , & le même Pôle :

ARISTE. Les rayons visuels (*a, b*) *Fig. 22* de ces deux hommes placés dans des Zônes opposées , loin d'être parallèles , quand ils regardent le Ciel , sont très-divergents , à cause de la courbure de la Terre ; ils s'écartent toujours de plus en plus , & vont aboutir dans des endroits (*cd*) du Ciel , très-éloignés les uns des autres. Au contraire , comme je ferois toujours au même endroit (*a*) *Fig. 23* de la surface de la Terre (*t*) dans les points opposés de son cercle , mes rayons visuels (*b*) seroient toujours parallèles entr'eux , l'Axe (*c*) de la Terre étant toujours parallèle à lui-même. Et par conséquent ils iroient

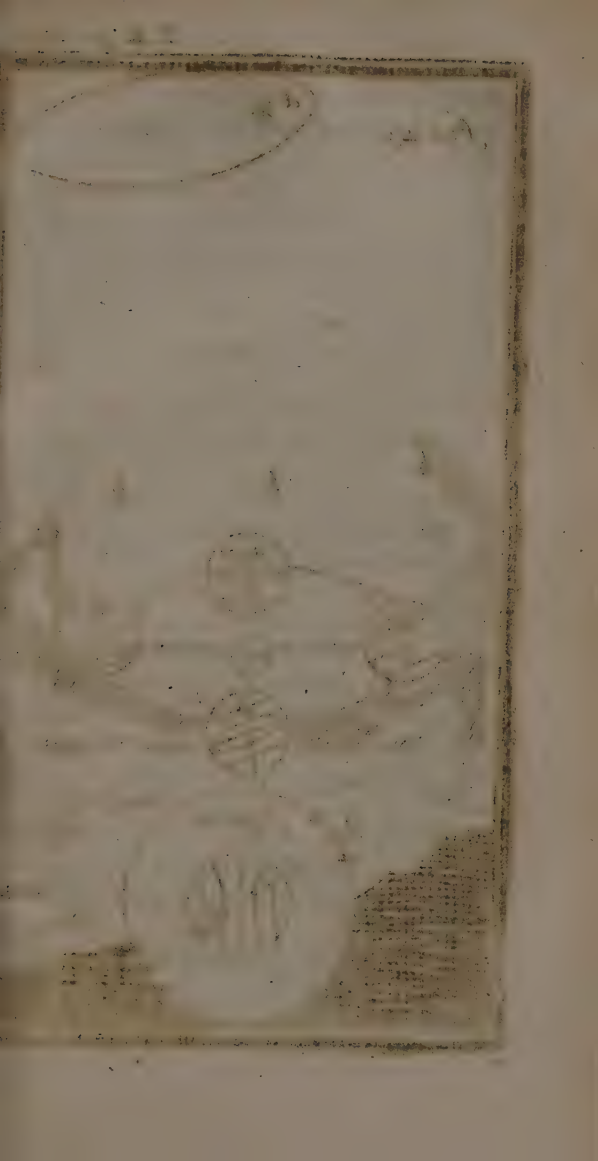


fig. 23.

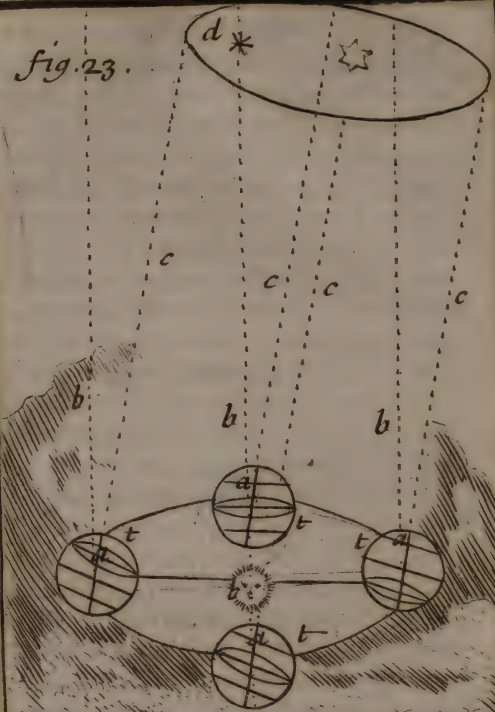
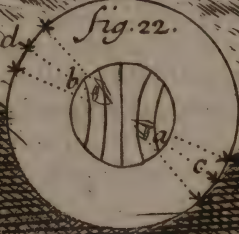


fig. 22.



sur les Systèmes du Monde. 271

se réunir sensiblement au même point sensible (d) du Ciel, comme les deux rangées d'arbres d'une longue avenue, quoiqu'elles soient parallèles, semblent se réunir enfin; parce que l'angle de vision formé par les rayons visuels, qui vont se terminer aux extrémités de l'avenue, allant toujours en diminuant, à mesure que la distance de l'objet augmente, devient enfin nul, ou insensible (a). Donc, les deux hommes verroient différentes Etoiles & des Pôles différens; & je verrois partout le même Pôle & les mêmes Etoiles verticales. Partout je verrois les mêmes Astres sur ma tête.

EUDOXE. Je ne sçai si vous expliqueriez, selon ce principe, l'apparence du Mouvement journalier des Etoiles, des Planetes, & du Soleil, d'Orient en Occident.

ARISTE. Quand on va sur un Vaisseau de l'Occident vers l'Orient, vous diriez que les rivages, les arbres & les rochers avancent de l'Orient vers l'Occident; parce qu'il s'offre successi-

(a) 9. Entretien p. 153. T. 3.

vement à nos yeux de nouvelles parties, qui viennent se peindre successivement en divers endroits des organes, de manière à être rapportées d'abord vers l'Orient, suivant les règles de l'Optique, & ensuite vers l'Occident. Par le même principe, si la Terre fait en vingt-quatre heures, par son Mouvement journalier, une révolution sur son Axe d'Occident en Orient, on doit observer dans les Astres immobiles, ou beaucoup plus lents, l'apparence d'un Mouvement contraire.

EUDOXE. Si la Terre tournoit de la sorte sur son Axe, & que, par conséquent, on fît chaque jour sur son Axe neuf mille lieues, ne devroit-on pas s'en appercevoir ?

ARISTE. On pourroit, comme nous l'avons déjà remarqué, faire le tour de la Terre sur un Vaisseau, sans observer le transport du Vaisseau, parce que la présence continuelle du même Vaisseau, environné de parties d'eau semblables, ne fait point dans les yeux de changemens capables de nous en avertir. Pourquoi s'appercevroit-on du mouvement de la Terre, lorsqu'elle



fig. 25.

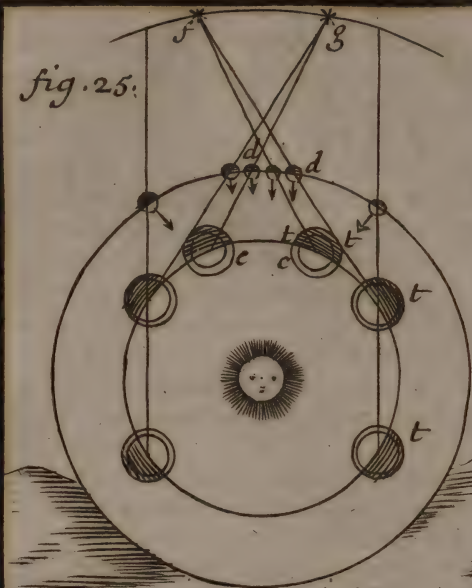
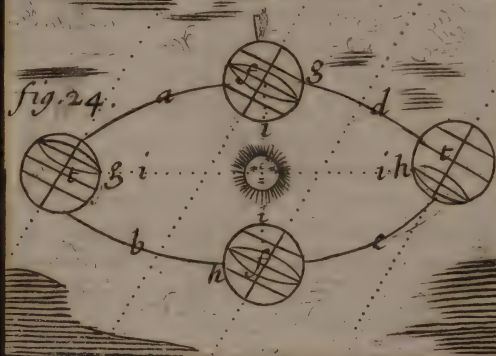


fig. 24.



frapperoit toujours les sens de la même manière ?

EUDOXE. Je vois bien dans ce principe les vicissitudes du Jour & de la Nuit. A mesure que la Terre, dans sa révolution de vingt-quatre heures, présenteroit successivement un Hémisphère au Soleil, elle lui déroberoit l'autre. La Lumière se répandroit sur l'Hémisphère, qui regarderoit le Soleil ; l'autre, se couvriroit de ténébres. De-là, le Jour & la Nuit. Mais comment trouver dans cette hypothèse les différentes Saisons ?

ARISTE. Comme le centre (*c*) de la Terre est toujours dans l'Ecliptique (*abcd*) *Fig.* 24. aussi-bien que le centre du Soleil (*e*), & que le plan de l'Ecliptique coupe l'Equateur (*f*) de la Terre en deux points opposés, & passe par les deux Tropiques terrestres (*gh*), la ligne ou le rayon (*i*) qui vient du centre du Soleil à celui de la révolution continuelle, rencontre sur la surface de la Terre, deux fois l'Equateur terrestre (*f*) ; & c'est le temps des Equinoxes, ou le commencement du Printemps, ou de l'Automne ; du

Printemps, lorsque le rayon direct doit s'approcher de nous ; de l'Automne, quand ce rayon doit s'éloigner. Il rencontre une fois le Tropique du Cancer (*g*), & c'est le Solstice d'Été, ou le commencement de l'Été par rapport à nous, puisque ce rayon ne sçauroit s'approcher de nous davantage ; une fois le Tropique (*h*) du Capricorne, & c'est le Solstice d'Hyver, ou le commencement de l'Hyver par rapport à nous, puisque ce rayon ne sçauroit s'éloigner de nous davantage.

EUDOXE. Vous trouverez aussi, sans doute, dans les révolutions inégales des Planetes autour du Soleil, leurs *directions*, leurs *stations*, leurs *rétrogradations*, & ce ne seront que des apparences.

ARISTE. On dit que les Planetes sont *Directes*, quand on les voit avancer de l'Occident vers l'Orient, selon l'ordre des Signes du Zodiaque ; *Stationnaires*, lorsqu'elles semblent s'arrêter dans le même endroit du Ciel ; *Rétrogrades*, quand elles paroissent reculer vers l'Occident. Or, cela peut venir de leur inégalité de vitesse. Elles parcourent leurs Orbites dans des

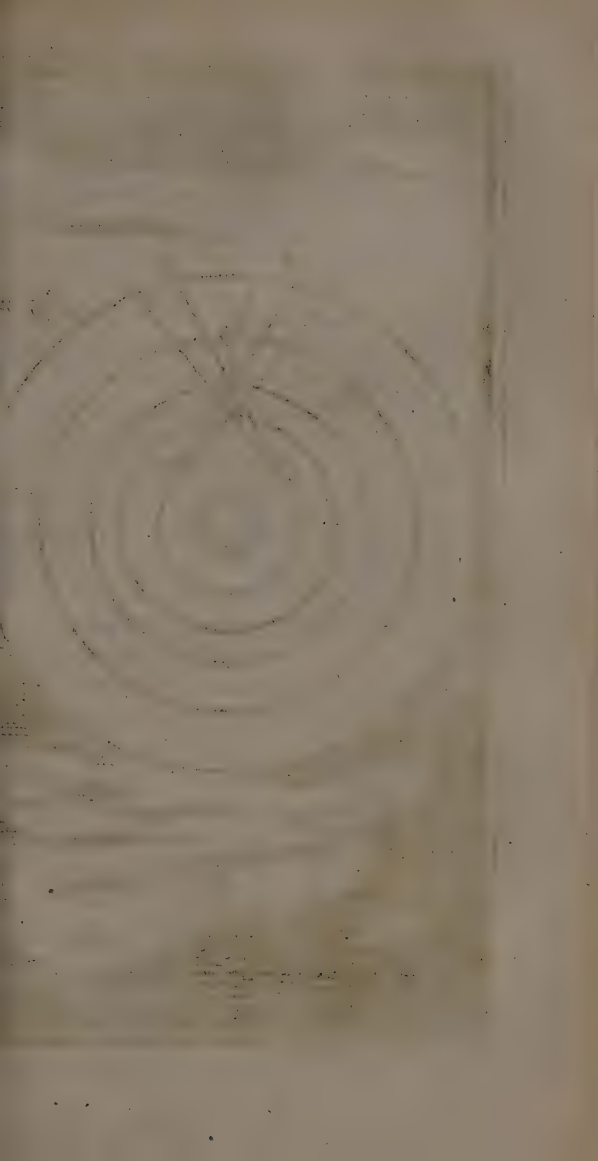
temps inégaux. Cette inégalité fait que la Terre passe plus souvent ou plus rarement entre le Soleil & les Planètes supérieures pendant leur révolution, & que les inférieures, sçavoir, Mercure & Vénus, passent plus souvent ou plus rarement entre la Terre & le Soleil.

C'est pourquoi, 1. La Terre suit, atteint, précède les Planètes supérieures *Fig. 25*. Si la Terre (*t*) suit une Planète (*d*), la Planète paroît *Directe*. La Terre (*c*) atteint-elle une Planète (*d*) ? La Planète paroît *Stationnaire* ; parce que l'excès de vitesse, qui se trouve dans la Terre, rend insensible le mouvement de la Planète vers le même endroit, & fait que l'œil le rapporte pendant quelque temps au même endroit (*f*) du Ciel. La Terre (*e*) précède-t-elle considérablement la Planète (*d*) ? Les yeux rapportent la Planète à un endroit (*g*) plus reculé du Ciel, & elle semble *Rétrograde*. 2. L'on voit ces apparences dans les Planètes supérieures, parce qu'elles achevent leurs Orbites plus lentement que la Terre. On les observe, ces apparences, dans les

Planetes inférieures , parce qu'elles font plus vîte , que la Terre , leurs révolutions autour du Soleil. A cause de cet excès de vîtesse , tantôt elles devancent la Terre d'Occident en Orient , & elles paroissent *Directes* : tantôt elles se trouvent en conjonction dans la même ligne par rapport à quelque Signe , allant vers le même endroit ; & elles semblent *Stationnaires* : tantôt dans la partie inférieure de leur Cercle , elles repassent de l'Orient à l'Occident , laissant la Terre beaucoup derrière elles ; & elles sont *Rétrogrades*. De-là les différentes apparences de *Directions* , de *Stations* , de *Rétrogradations*.

EUDOXE. Ces apparences sont plus fréquentes dans une révolution de Saturne , que dans une de Jupiter , & dans une de Jupiter , que dans une de Mars.

ARISTE. Comme la Terre fait une révolution en un an , Mars en deux , Jupiter en douze , Saturne en trente , & que par conséquent Saturne a moins de vîtesse respectve que Jupiter ; Jupiter , moins que Mars ; Mars , moins que la Terre ; la Terre atteint &



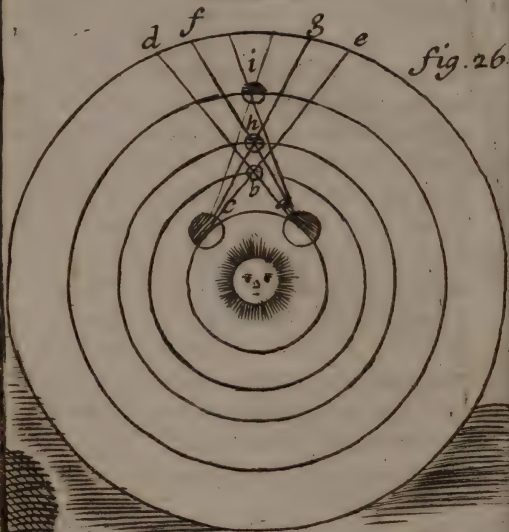
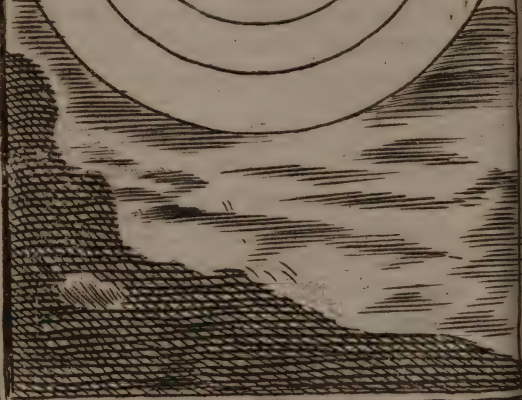


fig. 26.



Sur les Systèmes du Monde. 277

précède plus souvent Saturne dans une révolution, que Jupiter; Jupiter, que Mars. De-là, les apparences de *Rétrogradations* sont plus fréquentes dans Saturne, que dans Jupiter; dans Jupiter, que dans Mars.

EUDOXE. Elles devroient donc être aussi plus fréquentes dans Vénus, que dans Mercure; puisque Vénus met plus de temps à parcourir son Orbite, que Mercure?

ARISTE. Cet excès de vitesse dans Mercure ne peut le ramener plus souvent que Vénus vers l'Occident, qu'il ne paroisse plus souvent *Rétrograde*. Or, cet excès de vitesse le ramène plus souvent vers l'Occident, dans la partie inférieure de son cercle. Donc, &c.

EUDOXE. Mais pourquoi Mars *Rétrograde* décrit-il un plus grand Arc, que Jupiter, & Jupiter un plus grand, que Saturne.

ARISTE. Le Rayon visuel (*a*) *Fig. 26*, qui rencontre une Planete (*b*) *Directe*, & le Rayon (*c*) qui rencontre la Planete (*b*) *Rétrograde*, se coupent dans le Centre de la Planete; & après s'être croisés, ils vont aboutir dans

des endroits différens (*d*) (*e*) du Ciel. L'Arc (*d*) (*e*) enfermé dans ces deux Rayons divergents, c'est l'Arc de *Rétrogradation*. Cela supposé, l'Arc de *Rétrogradation* (*d*) (*e*) est d'autant plus grand, que les Rayons se coupent dans le centre de la Planete (*b*) plus près de la Terre, & d'autant plus petits (*f*) (*g*), que le centre de la Planete (*h*) est plus éloigné de la Terre, puisque les angles, formés par les Rayons visuels, diminuent à mesure que les objets s'éloignent [*]. Or, Mars (*b*) est plus près de la Terre, que Jupiter (*h*), & Jupiter (*h*) plus proche que Saturne (*i*). Donc l'Arc décrit par Mars *Rétrograde*, doit être plus grand, que celui de Jupiter, &c.

EUDOXE. Mais Mars Périgée est plus près de la Terre, que Mars Apogée. Cependant l'Arc de *Rétrogradation* dans Mars Périgée est plus petit, que dans Mars Apogée, selon les Observations de Képler. Pourquoi cet excès de proximité diminue-t-il son Arc de *Rétrogradation*, loin de l'augmenter?

ARISTE. Si Mars Périgée avoit la

(*) 9 Entretien T. 3. p. 152.

même vitesse respective , que la Terre , ou que dans le même-temps il décrivît un Arc qui répondît à celui de la Terre , il ne paroîtroit point *Rétrograde* , malgré son excès de proximité. Par conséquent , si l'excès de vitesse de Mars Péricée surpasse l'excès de proximité à la Terre , l'Arc de *Rétrogradation* doit être plus petit dans Mars Apogée. Or , selon les Observations de Képler , l'excès de vitesse dans Mars Péricée surpasse son excès de proximité à la Terre , ou parce qu'il est dans la plus petite partie de son Orbe , ou parce qu'il est en même-temps plus près du Soleil & du centre de son mouvement.

EUDOXE. Ce que vous dites est ingénieux ; mais il suppose l'immobilité des Etoiles fixes , & elles se meuvent sur les Pôles de l'Ecliptique , toujours parallèles à l'Ecliptique , d'Occident en Orient. Car la première Etoile d'*Aries* qui étoit 330 ans avant J. C. à l'intersection de l'Ecliptique & de l'Équateur , étoit avancée de six degrés quarante minutes du temps de Ptolémée (a). Elle est présentement à vingt-

(a) Hist. de l'Acad. 1708. p. 96.

neuf degrés vers l'Orient, placée encore sur l'Ecliptique, & elle fait un degré en soixante & dix ans, environ (a) : de sorte que le Soleil retourne à l'intersection de l'Ecliptique & de l'Equateur, ou au point de l'Equinoxe, presque un mois avant que d'atteindre l'Etoile qu'il y trouvoit, il y a environ deux mille ans ; & c'est ce qu'on appelle l'*Anticipation* ou la *Précession des Equinoxes*. Par conséquent les Etoiles fixes ne sont pas proprement fixes ; & elles font une révolution entière en 25200 ans (b), ou environ (c). En effet, les mêmes Fixes s'éloignent continuellement ou s'approchent du Pôle de l'Equateur. L'Etoile Polaire, qui du temps d'Eudoxe, étoit éloignée du Pôle de l'Equateur de 12 degrés (d), ne l'est

(a) Tycho, Gassendi, Riccioli Almag. l. 6. c. 16. Hist. de l'Acad. 1708. p. 94. 96. Cassini.

(b) Selon M. Cassini. Hist. de l'Acad. 1708. page 94.

(c) Selon Tycho, en 25806 ; selon Gassendi, en 25000 ; selon Riccioli, en 25920. Almag. T. 1. l. 6. c. 16. p. 445. 446. 447.

(d) Riccioli Almag. nov. T. 1. l. 6. c. 4. 404. 405.

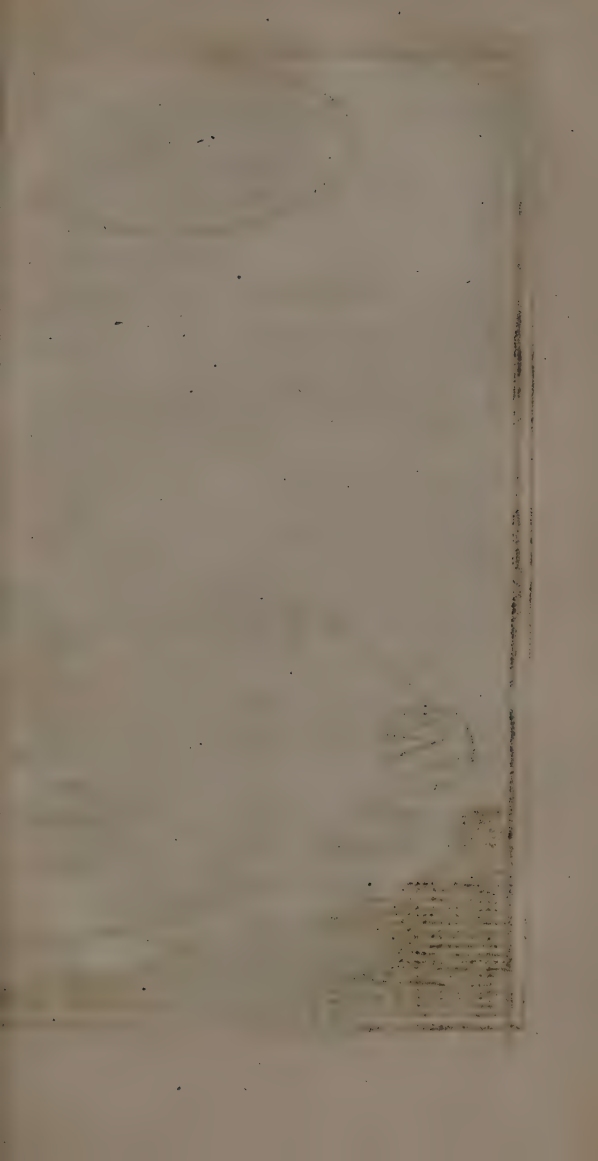
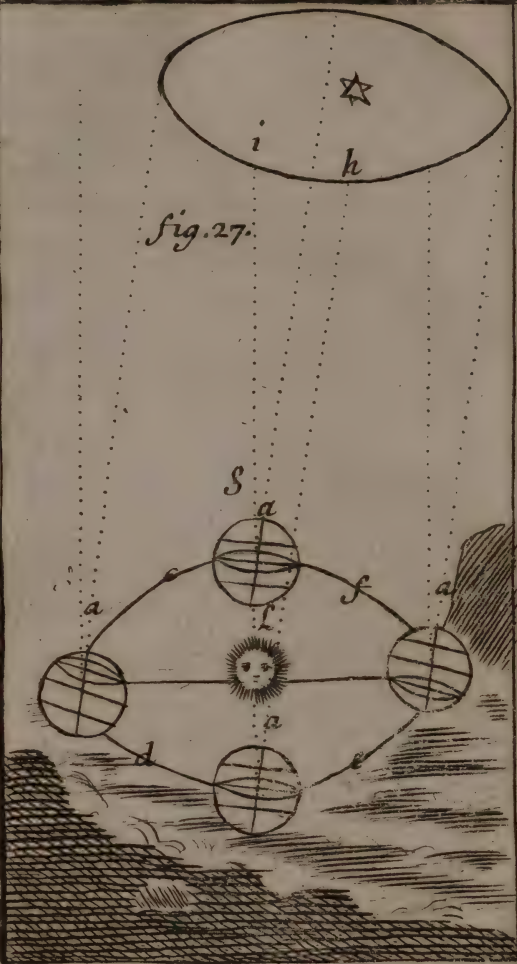


fig. 27.



Sur les Systèmes du Monde. 282
plus que d'environ 2 degrés 18 minutes (*).

A R I S T E. Si l'on peut supposer que le mouvement des Etoiles sur l'Ecliptique, ou parallèle à l'Ecliptique, n'est qu'une apparence, l'objection est vaine; or, on le peut supposer. Car l'Axe (*a*), *Fig. 27* du mouvement journalier ou de l'Equateur de la Terre, étant toujours incliné de 23 degrés & demi sur le plan de l'Ecliptique (*c d e f*), l'Axe de l'Equateur (*a*), & l'Axe (*g*) de l'Ecliptique, se coupent de manière qu'ils vont déterminer dans le Ciel des Etoiles fixes; l'un, le Pôle (*h*) de l'Equateur terrestre, l'autre le Pôle (*i*) de l'Ecliptique, faisant ensemble un angle (*h i*) de 23 degrés & demi. Que le Pôle de l'Equateur tourne autour du Pôle de l'Ecliptique d'Orient en Occident, desorte qu'il fasse toujours avec lui un angle de 23 degrés & demi; l'Equateur de la Terre changera toujours par rapport au Ciel, & passera par d'autres Etoiles fixes; tandis que l'Ecliptique de la Terre coupera l'Ecliptique

(*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 94.

dans des points plus Occidentaux : par conséquent les Etoiles fixes , qui seront toujours dans les mêmes points de l'Ecliptique immobile , paroîtront s'éloigner de l'interfection , avancer d'Occident en Orient un degré en soixante & dix ans , & achever leur cercle en vingt-cinq mille deux cens ans , environ.

EUDOXE. Mais l'Axe de l'Equateur terrestre ne peut se mouvoir de cette sorte , sans cesser d'être parallèle à lui-même dans ses différentes situations.

ARISTE. Il est vrai ; mais un défaut de parallélisme , qui n'est que de 51 Secondes distribuées dans toute une année , est insensible. Or , le défaut de parallélisme dans l'hypothèse dont il s'agit , n'est que de 51 Secondes , à cause de l'extrême lenteur du mouvement circulaire de l'Axe de l'Equateur terrestre autour de son Ecliptique. (a).

EUDOXE. Pour le Périgée & l'Apogée de Mars , de Jupiter , & de Saturne , & la différence de leur grandeur apparente , dans ces différentes

(a) Hist. de l'Acad. 1708. p. 96.

situations, on les comprend d'abord.

ARISTE. Comme la Terre est fort éloignée du Soleil, qui se trouve au Centre du Tourbillon, le Périgée de Mars, de Jupiter, & de Saturne, arrive lorsqu'ils sont en opposition, ou que la Terre est entre eux & le Soleil. Leur Apogée arrive, quand ils sont en conjonction, ou que le Soleil se rencontre entre eux & la Terre. Ils paroissent plus grands dans leur Périgée, plus petits dans leur Apogée; parce que les objets augmentent ou diminuent de grandeur, à proportion de leurs distances.

EUDOXE. Il faut en convenir, l'Astronomie trouve assez son compte dans l'hypothèse de Copernic : mais nous verrons comment vous vous y prendrez pour la concilier avec la Physique.





XII. ENTRETIEN.

Sur le Système de Copernic.

EUDOXE. **L**A règle de Képler, si fameuse parmi les Astronomes, & qui paroît favoriser l'hypothèse de Copernic, ne semble-t-elle pas aussi la renverser ?

ARTISTE. De grace, Eudoxe, commencez par me donner quelque idée de cette règle.

EUDOXE. On appelle nombre *Quarré* le produit d'un nombre multiplié par lui-même ; *Cube*, le produit du *Quarré* multiplié par le premier nombre ; *Racine Quarrée*, le nombre dont la multiplication donne le *Quarré* ; *Racine Cubique*, le nombre dont le *Quarré* multiplié par ce nombre, donne le *Cube*. Par exemple, 4 est le *Quarré* de 2 ; 8, le *Cube* de 2 ; 2, la *Racine Quarrée* de 4 & la *racine Cubique* de 8.

Cela supposé, qu'est-ce que la règle

sur le Système de Copernic. 285

de Képler ? C'est une Règle qui exprime la proportion , qui se trouve entre les distances des Planetes au Soleil & leurs révolutions ; & la voici : Les distances des Planetes au Soleil sont entre elles , comme les Racines Cubiques des Quarrés de leurs révolutions (a). Rappelez vous d'abord la durée de ces révolutions (b). Les nombres , qui expriment cette durée , multipliez-les , chacun , par eux-mêmes ; voyez quelles sont les Racines Cubiques des produits ou des Quarrés. Ces Racines expriment la différence des distances.

Par exemple , 1 , 12 , 30 expriment la durée des révolutions de la Terre , de Jupiter , & de Saturne ; puisque dans l'hypothèse de Copernic & de Képler la Terre fait sa révolution autour du Soleil en un an , Jupiter en 12 , Saturne en 30 , environ. Multipliez séparément 1 par 1 , 12 par 12 , 30 par 30 : vous avez 1 , produit de 1 par 1 ; 144 , produit de 12 par 12 ; 900 ,

(a) Képler. *Epitom. Astron.* L. 4. p. 455. *Hist. de l'Acad.* 1705. p. 118. *Mém.* 1716. p. 217 219.

(b) 7. *Entretien* , p. 94. T. 4.

produit de 30 par 30 ; 1 , 144 , 900
sont les Quarrés de 1 , de 12 , de 30.

Quelles sont maintenant les Racines Cubiques de ces Quarrés ? 1 ; 5 , un peu plus ; 10 , un peu moins. Car 1 produit de 1 par 1 ne donne que 1 ; 5 , multiplié par 5 donne 25 ; & 25 , multiplié par 5 , 125 , un peu moins de 144 ; 10 multiplié par 10 donne 100 , & 100 multiplié par 10 donne 1000 , & par conséquent 900 , un peu plus. Donc les Racines Cubiques des Quarrés de 1 , de 12 , de 30 , sont 1 , 5 , 10 , environ.

De-là , 1 , 5 , 10 environ , expriment les distances de la Terre , de Jupiter & de Saturne au Soleil. Ces distances sont comme 1 , 5 , 10 , environ. La distance de Saturne au Soleil est environ 10 fois aussi grande que celle de la Terre ; la distance de Jupiter , 5 fois ; la distance de Mars , du moins une fois & demie ; la distance de Vénus , les 3 quarts , environ , de celle de la Terre ; la distance de Mercure , le tiers (a). La distance de la Terre au Soleil est-elle de 33 millions de lieues (b) ? Celle

(a) Képler. *Epitom. Astron.* p. 455.

(b) 10. Entretien , T. 4. p. 249.

de Saturne sera de dix fois 33 millions de lieues, un peu moins, ou d'environ 300 millions de lieues; celle de Jupiter, de 5 fois 33 millions de lieues, ou de 165 millions de lieues, &c.

ARISTE. Je comprends, ce me semble, la fameuse Règle.

EUDOXE. On prétend que cette Règle est confirmée par onze Planètes, dont les distances à l'égard d'un centre commun, & les révolutions autour de ce centre, sont connues immédiatement & par observation. Ces onze Planètes sont Mercure & Vénus, les quatre Satellites de Jupiter & les cinq de Saturne (a).

ARISTE. Vous paroissez, Eudoxe, employer la Règle de Képler dans le dessein de combattre le systême de Copernic; mais ne le confirme-t-elle pas? Elle ne peut renverser le Systême de Tycho, sans confirmer celui de Copernic: or, elle renverse, ou du moins elle semble renverser celui de Tycho. La Règle est fautive, ou le Systême est faux; elle est fautive, dis-je, ou le Systême est faux, si dans ce Systême elle

(a) Hist. de l'Acad. 1705. p. 118. 119.

donne à la Lune & au Soleil une proportion de distance à la Terre incomparablement plus petite, qu'elle n'est réellement : or, elle la donne, cette proportion. Car, selon Tycho, la Lune & le Soleil tournent autour de la Terre, la Lune en un mois, le Soleil en douze. Les Racines Cubiques des Quarrés de 1 & de 12 étant 1 un & un peu plus de 5. les distances de la Lune & du Soleil à la Terre devroient être suivant la Règle de Képler comme 1 & 5 environ ; c'est pourquoi le Soleil ne seroit qu'environ 5 fois plus éloigné de la Terre que la Lune : or, cette proportion de distance est incomparablement plus petite, que la proportion réelle ; puisque la Lune a un degré de Parallaxe, & que le Soleil en a tout au plus 10 secondes, selon les plus habiles Astronomes. Donc la Règle de Képler, si on la suppose vraie, confirme le Système de Copernic.

EUDOXE. Et moi, je dis, que si l'on suppose qu'elle soit vraie, & que les cercles des Planettes aient le Soleil pour centre commun, comme dans l'hypothèse de Copernic, les Loix de

la Physique y sont détruites. Car selon cette Règle les vîteses réelles des Planetes seront toujours plus grandes , à proportion que les Planetes seront plus près du Centre ou du Soleil. Ces vîteses répondront aux Racines des distances réciproques. Les vîteses réelles des Planetes diminueront de même à proportion que les Planetes seront plus éloignées. Leurs vîteses seront environ de la moitié moindres que leurs distances. *Par exemple* , une Planete quatre fois plus éloignée du Soleil , qu'une autre , aura deux fois moins de vîtesse.

ARISTE. Les Planetes diminuent de vîtesse réelle effectivement , à mesure qu'elles s'éloignent du Soleil [*a*]. Mercure fait sa révolution autour du Soleil en trois mois , à peu près , & il est environ trois fois plus proche du Soleil , que la Terre : par conséquent la Terre , pour égaler la vîtesse de Mercure , devrait achever sa révolution autour du Soleil en neuf mois. Elle ne l'acheve qu'en douze : donc elle a moins

(*a*) M. Cassini. Du Progrès de l'Astronomie. p. 36.

de vitesse réelle. Il en va de même de Venus.

La même chose s'observe dans les Planètes subalternes, c'est-à-dire, dans les quatre Satellites de Jupiter, & les cinq de Saturne, dont l'on voit immédiatement les distances à un centre commun.

On voit la même Planète augmenter de vitesse à mesure qu'elle approche de son Périhélie, ou au contraire.

Le Soleil approche-t-il de son Péri-gée ? L'on voit sa vitesse augmenter plus que son diamètre ; & par conséquent l'augmentation de vitesse, n'est pas une simple apparence causée par une plus grande proximité. Il faut donc qu'il y entre quelque chose de réel ; & que la Terre, si elle se meut, se meuve réellement plus vite, quand elle est plus proche du Soleil.

Donc, les Planètes ont d'autant plus de vitesse, qu'elles sont moins éloignées de cet Astre.

E U D O X E. Cela supposé ; un Système où les Planètes inférieures devroient sortir de leurs Sphères, s'échaper vers les extrémités du Tourbillon, & faire

descendre en leur place les Planetes supérieures, est un Système qui croule. Or, c'est ce qui devoit arriver dans l'Hypothèse de Copernic. Les Planetes inférieures ayant plus de vitesse, elles ont une plus grande force Centrale, ou Centrifuge pour s'élever vers les extrémités du Tourbillon.

ARISTE. L'excès de vitesse, qui se trouve dans les Planetes inférieures, ne leur donne pas une force Centrale plus grande que celle des Planetes supérieures, si les Planetes supérieures ont un excès de masse ou de solidité plus grand, que cet excès de vitesse, puisque le Mouvement & par conséquent la force Centrifuge se mesure également par la masse, par la solidité, par la vitesse (*a*), qu'un corps plus grand ou plus solide a moins de surface à raison de sa masse (*b*), a ses forces moins partagées, & en réunit plus pour produire le même effet. Or, les Planetes supérieures peuvent avoir un excès de masse ou de solidité plus grand, que

(*a*) 7. Entretien. p. 81. T. I.

(*b*) 2. Entretien. p. 124. T. I.

l'excès de vitesse, qui se trouve dans les Planetes inférieures.

EUDOXE. Mais la Terre est à peu près de même volume que Venus, & celui de Mars est du moins sept ou huit fois plus petit, que celui de la Terre, ou de Venus. Comment donc la Terre peut-elle avoir plus de masse ou de solidité, plus de force centrale que Venus; & Mars plus que la Terre?

ARISTE. Ni l'égalité, ni l'excès de volume ne fait l'égalité, ni l'excès de masse ou de solidité. La Terre peut être plus massive & plus solide que Venus, quoiqu'elle soit de même diamètre, à peu près. Mars même peut être plus massif & plus solide, que la Terre, quoiqu'il soit beaucoup plus petit. On peut dire que Mars surpasse par sa solidité Venus & la Terre, à proportion, que sa vitesse, en son excès de distance au Soleil, lui donne moins de force Centrifuge. On peut en dire autant de chaque partie du Fluide, qui compose la surface sphérique, où Mars se meut.

EUDOXE. Il faudroit que le Soleil fût au Centre du Tourbillon; que la

matière, qui se rencontre vers le Centre, fût la matière du Tourbillon la plus déliée, la plus agitée; & qu'elle allât toujours en devenant plus dense vers les extrémités. Mais comment cela se peut-il faire? Un volume de cette matière plus subtile & plus agitée auroit plus de force centrifuge, qu'un égal volume de matière Globuleuse, & que l'on suppose plus dense, puisqu'il auroit plus de vitesse, & autant de masse en effet; car il n'y a point de vuide.

A R I S T E. Deux volumes égaux, l'un de matière plus déliée, & l'autre de matière plus dense & plus solide, ont un nombre égal de parties déterminées. Cependant celui, dont la matière est plus solide, peut avoir plus de force centrale, même avec moins de vitesse, parce que ses forces étant moins partagées, moins dissipées, ou plus réunies, conspirent davantage à produire le même effet. Divisez une petite boule, en une grande quantité de particules: ces particules ont, routes ensemble, moins d'efficace pour s'éloigner du même Centre, qu'elles n'en avoient

auparavant, réunies en une masse solide ; parce qu'auparavant, toutes leurs forces conspiraient au même effet ; & qu'après la division, non-seulement elles dirigent leur action vers des endroits différents, à gauche, à droite, en haut, en bas, mais elles ont encore plus de surface à raison de leur masse. Donc les parties du Tourbillon les plus délicées & les plus agitées ne doivent point avoir une force Centrale plus grande que les autres. *ne s'illuminent*

EUDOXE. Mais, Ariste, d'où peut venir cet excès de vitesse dans les cercles de matière Ethérée, à mesure qu'ils approchent du Soleil ? *de la gravité*

ARISTE. De l'action du Soleil même sur eux, laquelle doit se ralentir à mesure qu'elle passe dans des cercles supérieurs & plus grands, & se communique à un plus grand nombre de parties.

EUDOXE. Je ne vois point dans ces principes ce qui peut déterminer les Planètes à couper l'Ecliptique à différents angles. Comment l'Orbe de Mercure peut-il faire avec l'Ecliptique un angle de six degrés ; le cercle de Venus ;

un angle de trois degrés & demi ; celui de Mars , d'un degré cinquante minutes ; celui de Saturne , de deux degrés cinquante minutes (*a*) ?

A R I S T E. Des Bateaux différents , différents corps solides , abandonnés au courant d'un Fleuve , en reçoivent des directions , qui coupent le milieu du Fleuve à divers angles , selon que ces corps présentent au courant diverses figures , des parties plus ou moins inégales , différentes situations , ou qu'il entre dans le Fleuve des Ruisseaux & des Torrens , avec des directions diverses. Ne peut-on pas en dire autant des Planetes emportées dans la matière Ethérée ?

E U D O X E. Mais si l'Equateur du Soleil , ou le grand Cercle qu'il décrit en tournant sur son Axe , fait avec l'Ecliptique un angle de sept degrés & demi , ou environ , comme d'habiles Astronomes l'ont observé (*b*) ; les Planetes emportées dans le Tourbillon du

(*a*) M. Villemot. p. 150.

(*b*) Le P. Scheiner J. M. Cassini. Découv. de la Lum. Célèst. qui paroît dans le Zodiaque. p. 17. Recueil d'Obs. par Mrs. de l'Acad.

Soleil , devroient , ce semble , décrire des Orbes parallèles à l'Equateur du Soleil , & faire toutes avec l'Ecliptique le même angle.

ARISTE. La différence de figure dans les différentes Planetes , la différence de solidité dans les parties de la même Planete , les différentes situations à l'égard du courant de la matière Ethérée peuvent le déterminer à leur donner des directions qui ne soient point parallèles à l'Equateur du Soleil , mais qui portent la Terre par l'Ecliptique , & fassent couper l'Ecliptique par les autres Planetes ; comme la différence de figure , de solidité , de situation dans divers bateaux , détermine le courant du Fleuve à leur donner des directions différentes , les unes parallèles à l'axe du Fleuve , les autres différemment inclinées à cet Axe.

EUDOXE. Vous croyez donc , Aristé , qu'un corps , aussi grand que la Terre , peut naturellement tourner autour du Soleil ?

ARISTE. Jupiter & Saturne mille fois plus grands que la Terre tournent sans cesse autour du Soleil. Pourquoi la

Terre ne pourroit-elle pas tourner de même ?

EUDOXE. Ceux qui sont sous l'Equateur feroient neuf mille lieuës chaque jour , sans s'en appercevoir , en tournant sur l'Axe de la Terre.

ARISTE. On fait cent lieuës en 24 heures dans un Vaisseau , sans s'en appercevoir. Pourquoi ne pourroit-on pas faire insensiblement neuf mille lieuës avec la Terre ? Comme l'Atmosphère tourneroit aussi vîte que la Terre , ce tournoyement ne causeroit aucun changement dans les yeux , & feroit parfaitement insensible.

EUDOXE. Un tournoyement de quelques instans autour de soi-même ébloüit ; & un tournoyement de neuf mille lieuës en vingt-quatre heures , ne causeroit aucun ébloüissement ?

ARISTE. Lorsqu'on tourne rapidement autour de soi-même , de nouveaux objets frappent les yeux à chaque instant. L'action successive , prompte , & réitérée de ces objets sur les sens , y cause des changemens , des ébloüissemens. La direction , que les esprits animaux ont acquise , subsiste quelque

temps , après que l'on a cessé de tourner ; & de-là , tout semble encore tourner autour de vous. Mais on peut faire neuf mille lieuës avec la Terre , sans cesser de voir les mêmes objets , & sans qu'il se fasse dans les sens aucun changement , aucune altération.

E U D O X E. Je le vois bien : faire chaque jour neuf mille lieuës autour du centre de la Terre , c'est un jour pour vous ; mais il s'agit d'en faire chaque jour , plus de cinq cens mille autour du Soleil. Car enfin , le Diamètre du cercle qu'on fait décrire à la Terre autour du Soleil en un an , c'est-à-dire , en trois cens soixante-cinq jours , & quelques heures , est de soixante-six millions de lieuës ; puisque l'on place la Terre à trente-trois millions de lieuës du Soleil : & le Diamètre n'est pas la troisième partie de la circonférence , étant à la circonférence , qui est le chemin annuel de la Terre , comme sept à vingt-deux , à peu près. Il faudra donc faire avec la Terre , environ , deux cens millions de lieuës en trois cens soixante-cinq jours. Répandez ces deux cens millions de lieuës sur les trois cens soi-

xante-cinq jours : il y en aura pour chaque jour , plus de cinq cens mille. Et un voyage de plus de cinq cens mille lieues par jour , sans parler de neuf mille lieues autour du centre de la Terre , ne vous feroit pas peur ?

A R I S T E. Je compterois pour rien & les neuf mille lieues , & les cinq cens mille lieues chaque jour. Ma tranquillité , mon repos n'en feroit nullement altéré : parce que le Fluide , qui m'environneroit toujours , faisant le même chemin , avec la même vitesse , il ne se feroit nulle altération dans les organes de mes sens.

EUDOXE. Du moins , les Montagnes Occidentales paroîtroient s'élever ou monter à chaque instant.

A R I S T E. Monter par rapport à nous , c'est approcher de notre Zénith. Or , les Montagnes Occidentales n'approcheroient pas de notre Zénith , puisqu'il avanceroit vers l'Orient , à proportion que nous avancerions nous-mêmes vers le même endroit. Le Zénith est mobile ; c'est toujours le point le plus élevé , qui se trouve directement sur notre tête.

EUDOXE. Je me rappelle encore une autre difficulté qui s'offrit à mon esprit d'elle-même, il y a cinq à six ans. Je la proposai dans une assemblée, où elle fit quelque impression ; & elle mérite, je crois, quelque éclaircissement. La voici : les Planètes, du moins Venus, Mars & Jupiter, ont un mouvement sur leur centre, un mouvement de Rotation, qui porte l'Hémisphère supérieur de la Planète d'Occident en Orient, & l'Hémisphère inférieur d'Orient en Occident. Or, dans l'hypothèse de Copernic, l'Hémisphère inférieur de la Planète devroit, ce semble, aller au contraire d'Occident en Orient ; & l'Hémisphère supérieur, d'Orient en Occident : car enfin, selon la règle de Képler, dont nous avons parlé, la couche ou le courant de matière éthérée, qui va d'Occident en Orient, fraper l'Hémisphère inférieur de la Planète, étant plus proche du centre du Tourbillon, a plus de vitesse. Un excès de vitesse dans une masse égale n'est-il pas un excès de force ; & un excès de force ne doit-il pas l'emporter ? si la force de la matière

sur le Système de Copernic. 301
éthérée, qui va d'Occident en Orient frapper l'Hémisphère inférieur, l'emporte, il doit obéir, suivre la direction de la force victorieuse, & aller, comme elle, d'Occident en Orient; & l'Hémisphère inférieur ne peut aller d'Occident en Orient, que l'Hémisphère supérieur, n'aille d'Orient en Occident.

ARISTE. Un grand Géomètre & un habile Physicien vient de donner sur ce mouvement de Rotation dans l'hypothèse de Copernic, une conjecture, qui me paroît fort belle (a). Selon sa pensée les corps pesent d'autant moins, qu'ils sont plus éloignés du centre de pesanteur. L'Hémisphère supérieur pesant moins dans ce principe, que l'Hémisphère inférieur, doit céder plus aisément à l'effort du fluide qui va de l'Occident à l'Orient. L'Hémisphère supérieur ne peut céder plus aisément, qu'il ne descende allant de l'Occident à l'Orient. Il ne peut descendre de la sorte, que l'Hémisphère inférieur ne monte. A proportion que

(a) Mém. de l'Acad. 1729. p. 41, &c.
Hist. page 54.

l'Hémisphère inférieur monte, & qu'il devient l'Hémisphère supérieur, il est plus léger. Plus léger il redescend, tandis que l'autre remonte, par le même principe, & avec la même direction : de-là, cette alternative continuelle, où le mouvement de Rotation, qui porte la partie supérieure de la Planete vers l'Orient, & la partie inférieure vers l'Occident.

Voulez-vous, Eudoxe, une autre conjecture, qui vient se présenter à mon esprit? Selon cette conjecture, le Fluide qui frappe l'Hémisphère inférieur de la Planete, a plus de vitesse, il est vrai; mais le Fluide qui frappe l'Hémisphère supérieur est composé de parties plus solides & plus denses; aussi a-t-il plus de force centrifuge, puisqu'il est plus éloigné du centre du Tourbillon. Ces parties plus denses & plus solides ont des forces moins partagées, plus réunies, & qui conspirent davantage au même effet, comme nous l'avons observé [a]. Cette réunion de forces dans une masse égale fait dans le Fluide supérieur, un excès de force, qui l'emporte sur l'ex-

cès de vitesse, qui se trouve dans le Fluide inférieur & plus délié, & cet excès de force donne sa direction à l'Hémisphère supérieur de la Planete. De-là, le mouvement de Rotation de l'Occident à l'Orient dans la partie supérieure; de l'Orient à l'Occident, au contraire, dans la partie inférieure. Ne pourroit-on pas réunir les deux conjectures, pour en faire une plus forte ?

Mais c'en est assez, ce me semble, pour montrer que l'Hypothèse de Copernic, peut se soutenir, comme une Hypothèse; c'est, du moins ce qu'on dit en faveur de cette Hypothèse.

E U D O X E. Elle est ingénieuse. Elle explique les Phénomènes de la Nature, du moins la plûpart. Cependant malgré le panchant que je vous vois pour elle, je crois que vous vous en tiendrez comme moi, dans le premier, Entretien, à l'Hypothèse de Tycho un peu changée.





XIII. ENTRETIEN.

Sur le Systême de Tycho.

ARISTE. **A** Voüiez-le , Eudoxe , le grand cercle qu'on fait parcourir à la Terre dans le Systême de Copernic , vous effraye. Vous craignez de vous exposer à faire tant de chemin en si peu de temps.

EUDOXE. Le chemin énorme , qu'on fait dans cette hypothèse en si peu de temps , ne m'allarme point ; & je le ferois encore aussi vîte que vous. Mais un Systême qui paroît plus conforme à l'Ecriture , & qui se concilie en même-temps avec les principaux Phénomènes de la Nature , me doit revenir davantage.

Or , 1. Le Systême de Tycho , qui fixe la Terre , & fait tourner tous les Astres autour d'elle , paroît plus conforme à l'Ecriture. » Dieu , dit l'Ecriture

Sur le Système de Tycho. 305

ture (†) a affermi le vaste Corps de la Terre, enforte qu'il ne sera point ébranlé. Le Soleil (*) se leve & se couche & il retourne d'où il étoit parti, il renaît en ce même lieu. Il prend son cours vers le Midi, & tourne vers le Nord.

2. Dans ce Système, on voit les causes des principaux Phénomènes. Le mouvement journalier du Soleil d'Orient en Occident, fait les jours; sa révolution d'Occident en Orient, selon l'ordre des Signes du Zodiaque, les années; ses positions successives dans le Belier, le Cancer, la Balance, le Capricorne, font les différentes Saisons; l'excentricité des Cercles des Planetes, leur Apogée, & leur Périgée; les lignes spirales des Planetes supérieures, & les révolutions des inférieures autour du Soleil, les directions, les stations, les rétrogradations. Les Planetes situées

(†) *Finnavit orbem terra qui non commovebitur.* Ps. 93. v. 2.

(*) *Oritur Sol & occidit, & ad locum suum revertitur. Ibiq. renascens gyrat per Meridiem & flectitur ad Aquilonem.* Ecclesiast.

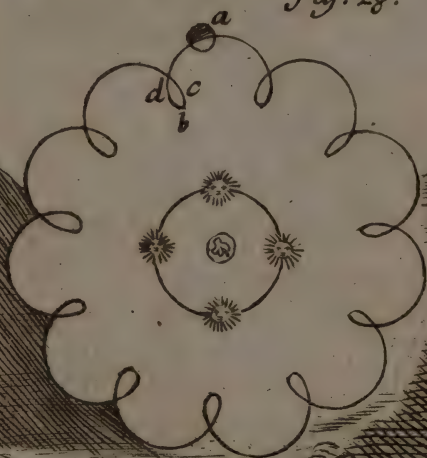
dans la partie supérieure (*a*) de leurs épicycles sont directes, puisqu'alors on les voit avancer d'Occident en Orient, *Fig. 28.* Dans la partie inférieure (*b*), elles sont retrogrades; elles vont alors de l'Orient vers l'Occident. Tandis qu'elles montent (*c*) ou qu'elles descendent (*d*), vous diriez qu'elles sont stationnaires; parce qu'étant alors dans une partie de leur cercle, presque parallèle au rayon visuel, leur mouvement est imperceptible.

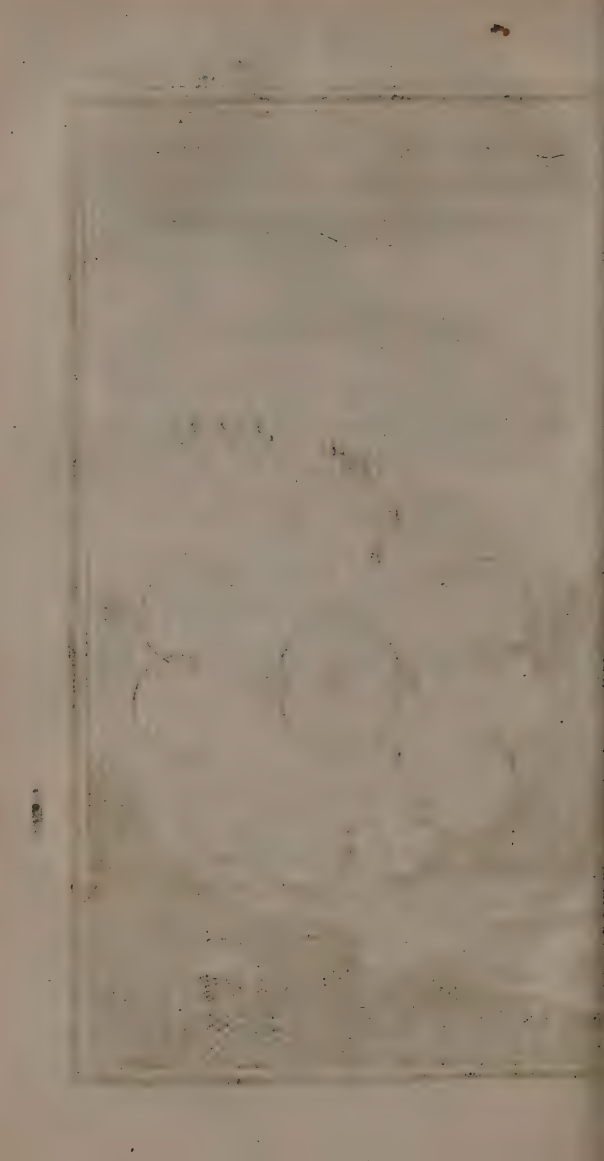
Les Directions, les Stations, les retrogradations des Planètes inférieures, & un grand nombre d'autres Phénomènes, s'expliquent comme dans le Système de Copernic. Donc, il me sied de m'en tenir au Système de Tycho, sur-tout si l'on change quelques circonstances.

Dans cette hypothèse, le Soleil emporte & les Planètes inférieures & les Planètes supérieures; tandis que la Terre demeure immobile entre ces Planètes (*a*).

(*a*) Les rayons du Soleil peuvent contribuer à tenir les Planètes suspendues, & à les faire tourner sur leur centre, à peu près, comme un

fig. 28.





ARISTE. La Physique souffre un peu de voir la Terre immobile dans cette situation. Comment l'impression, qui passe du Soleil dans les Planetes inférieures, jusques aux Planetes supérieures, ne se communique-t-elle point à la Terre libre & placée au milieu ?

EUDOXE. L'impression de la révolution du Soleil peut ne s'étendre ni jusques à la Terre, ni jusques aux Planetes supérieures ; & l'on peut dire qu'elles sont mues par l'impression, qu'elles ont reçue d'abord del'Auteur de la Nature, qui la conserve, cette impression.

ARISTE. Mais se peut-il faire qu'un liquide comme celui qui contient la Lune, le Soleil & les Planetes, tourne autour de la Terre sans que la Terre tourne ?

EUDOXE. Souvent une partie supérieure de l'Atmosphere coule d'Occident en Orient, sans que son action descende jusques à la Terre, puisque sou-

filet d'eau, qui jaillit de la Fontaine de Heron, soutient & fait tourner une boule de liége, ou bien une boule creuse de cire, ou de cuivre (a).

(a) Entretien 1. T. 2. p. 11. 12.

vent nous voyons des nuages fort élevés avancer rapidement vers l'Orient, tandis que l'on voit des nuages inférieurs fort tranquilles. Il n'est donc pas nécessaire que le tournoyement d'un Liquide infiniment éloigné de nous se communique jusques à la Terre.

ARISTE. Du moins, les Astres auroient à la fois deux mouvemens opposés, l'un d'Orient en Occident, & l'autre d'Occident en Orient.

EUDOXE. 1. L'un est un mouvement commun, l'autre propre, & deux mouvemens de cette sorte ne sont point incompatibles. On se promene de l'Orient vers l'Occident sur un vaisseau porté de l'Occident vers l'Orient. 2. Ces deux mouvemens des Astres ne sont point directement opposés, puisqu'ils se coupent, faisant un angle de 23 degrés & demi. Mais je le vois, Ariste, j'ai beau dire, la simplicité du Systême de Copernic, & un certain air de nouveauté vous touchent. Pour moi, je dirai du Soleil, comme David, „ il „ fort plein d'ardeur pour courir comme un Géant dans sa carrière. Il part „ d'une extrémité du Ciel, & il ar-

» rive jusques à l'autre, (a).

ARISTE. Je ferai gloire de penser & de parler comme vous.

EUDOXE. Enfin, Aristé, les Eclipses des Astres, & les Comètes mériteroient aussi, ce me semble, quelques Entretiens particuliers.

ARISTE. Je m'expliquerai volontiers sur les Eclipses, & je vous écouterai volontiers sur ce qui regarde les Comètes.

—— *Dulces ante omnia Musæ*

—— *Monstrent*

Defectus Solis varios, Lunaque labores (b).

(a) Pl. 18. 7. *Exultavit ut gigas ad currentiam viam; à summo Cœlo egressio ejus. Et oscursus ejus usque ad summum ejus.*

(b) Virg. l. 2. 475, 477, 478.





XIV. ENTRETIEN.

sur les Eclipses de Soleil.

A R I S T E. **Q**Uand on a quelque idée de l'arrangement & de la situation respective des Astres, que le Soleil ou la Terre soit au centre du Monde, ou de notre Tourbillon, il est aisé de comprendre les Eclipses. On appelle Eclipse, la disparition passagere d'un Astre, causée par l'interposition d'un corps opâque, de la Terre ou de quelque Planete. Or, comme les Planetes sont suspendues, les unes au-dessus des autres, dans des Orbes inégaux, & concentriques, qui se coupent dans des points opposés, & enferment la Terre; il est naturel qu'il s'en rencontre de temps en temps quelques-unes dans les mêmes rayons visuels que les Astres supérieurs, & qui nous dérobent par leur densité la lumière de ces Astres. De-là, les Ecli-

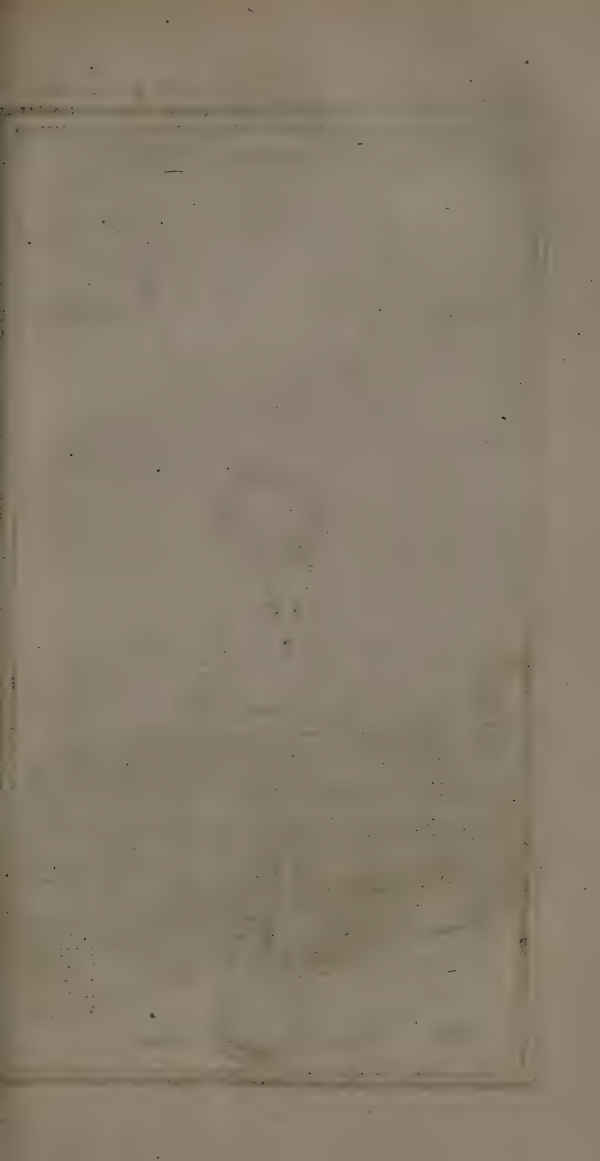
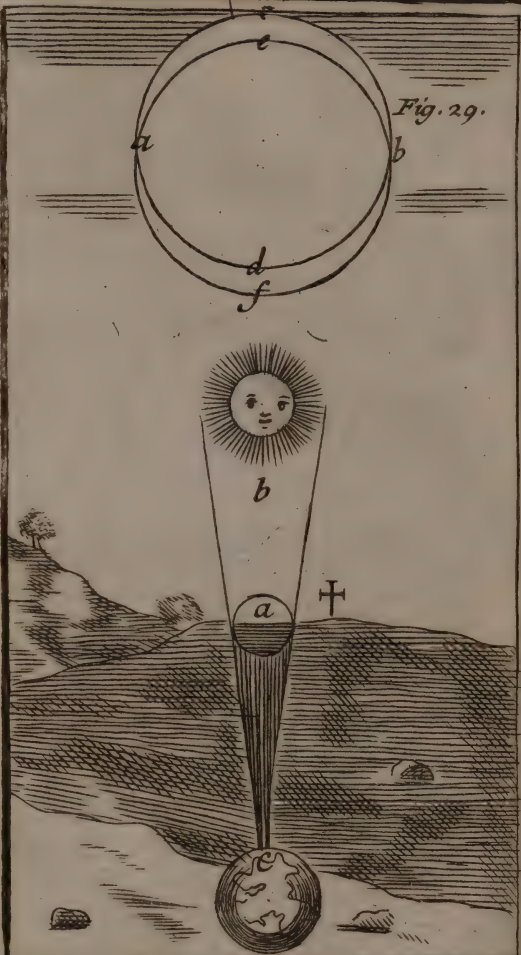


Fig. 29.



sur les Eclipses de Soleil. 311

pses de Soleil, de Lune, de Planetes tant inférieures que supérieures; de Satellites, d'Etoiles.

EUDOXE. Commençons par les Eclipses les plus frapantes. Qu'est-ce qui cause les Eclipses du Soleil par rapport à nous?

ARISTE. L'interposition de la Lune qui tourne sans cesse autour de la Terre, comme un Satellite de la Terre, & qui passe entre le Soleil & nous. La Lune (a) *fig.* † se trouve-t-elle directement entre le Soleil & nous? Elle cache cet Astre à nos yeux; ou, ce qui est la même chose, elle jette son ombre sur nous, & c'est une Eclipse de Soleil par rapport à nous. Aussi, les Eclipses de Soleil n'arrivent que dans les conjonctions ou nouvelles Lunes; c'est-à-dire, quand la Lune se rencontre entre la Terre & le Soleil; & l'Eclipse répond à la situation de la Lune par rapport au Soleil & à nos yeux.

EUDOXE. Mais pourquoi n'arrive-t-il point des Eclipses de Soleil dans toutes les nouvelles Lunes? Rarement on en observe deux ou trois en un an.

ARISTE. L'Orbe (*abcd*, de la Lune coupe l'Ecliptique (*aebf*) en deux points opposés (*a*) (*b*) *Fig. 29.* faisant avec ce cercle des angles d'environ cinq degrés (*). On appelle ces points ou sections, les Nœuds, ou la Tête & la Queue du Dragon. L'un (*a*) des Nœuds se nomme le Nœud Ascendant ou la Tête du Dragon. L'autre (*b*) le Nœud Descendant ou la Queue du Dragon. Le premier est la section par où la Lune passe du Midi vers le septentrion; le second est la section par où la Lune passe du Septentrion vers le Midi; deux sections changeantes, qui vont d'Orient en Occident, & font une révolution en 19 ans, environ.

Cela posé: il ne doit arriver aucune Eclipse de Soleil par rapport à nous, que lorsque la Lune se trouve entre nous & le Soleil. Mercure & Venus qui sont, outre la Lune, les seules Planetes qui puissent passer entre le Soleil & nous, ne sçauroient nous en cacher qu'une partie imperceptible ou presque imperceptible à la simple vue.

(*) 7. Entretien. p. 206. T. 4.

Sur les Éclipses de Soleil. 313

Or, la Lune ne peut guères se rencontrer que deux ou trois fois en un an entre nous & le Soleil. Car, elle ne peut s'y trouver que quand elle est avec le Soleil & sous le Soleil dans un des Nœuds, ou fort près. Dans toute autre situation, elle a trop de latitude, elle est trop éloignée de l'Ecliptique, & par conséquent du Soleil qui n'en sort point, pour être entre cet Astre & nos yeux; & la Lune n'est avec le Soleil dans les Nœuds que deux fois chaque année, puisque le Soleil, qui met un an à parcourir l'Ecliptique, ne se trouve pendant ce temps-là qu'une fois dans un point (*a*) de ce cercle, & une fois dans le point opposé (*b*). La Lune coupe deux fois l'Ecliptique chaque mois; car elle fait une révolution dans le Zodiaque en un mois; mais le Soleil ne se rencontre qu'une fois en un an dans chacune de ces Sections, ou que deux fois dans les Nœuds. Donc loin de voir des Éclipses de Soleil dans toutes les Nouvelles Lunes, à peine doit-il en arriver deux ou trois en un an.

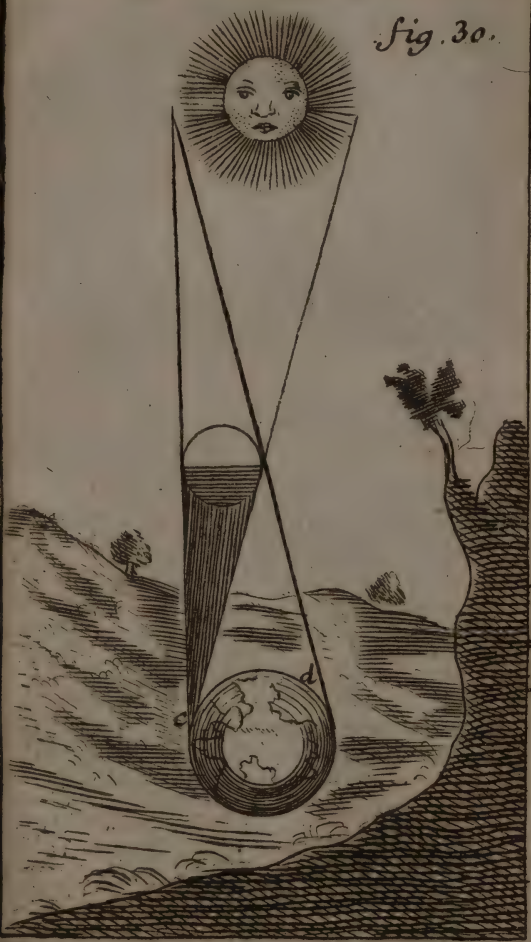
E U D O X E. Du moins le Soleil devroit, ce me semble, s'éclipser tous les

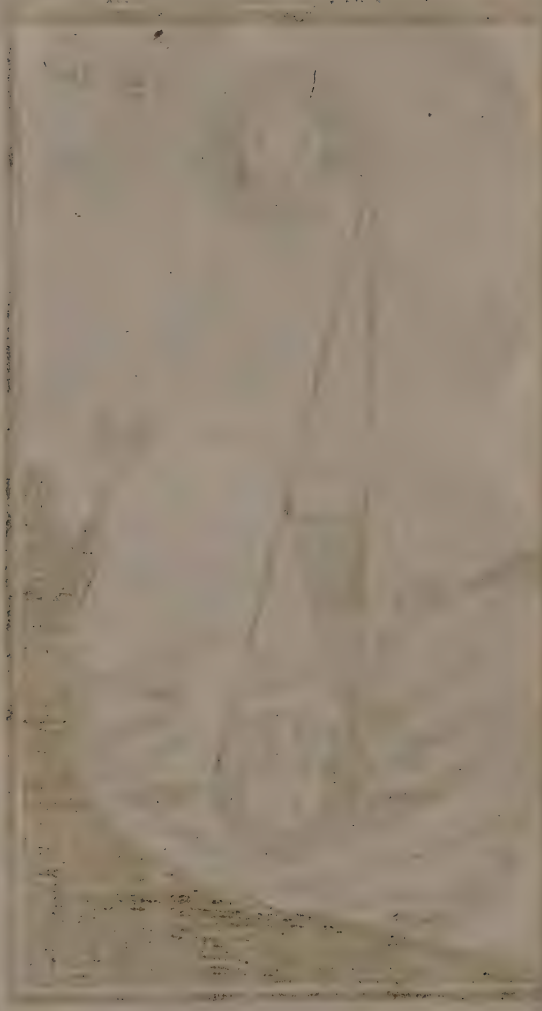
fix mois par rapport à nous , puisqu'il passe tous les fix mois , environ , par un des points ou des Nœuds , où la Lune coupe l'Ecliptique , où par conséquent la Lune doit se rencontrer entre le Soleil & nous.

ARISTE. Le Soleil ne doit s'éclipser par rapport à nous , que lorsque notre œil , la Lune & le Soleil sont dans la même ligne , dans le même Rayon visuel. Or , notre œil , la Lune & le Soleil ne se rencontrent point tous les fix mois dans la même ligne , dans le même Rayon visuel. Quelquefois le Soleil atteint plutôt le nœud , que la Lune , ou la Lune l'atteint plutôt que le Soleil ; & comme les nœuds sont changeants , le Soleil & la Lune , lors même qu'ils s'y rencontrent , ne sont pas toujours dans la même situation par rapport à nous ; le Soleil s'y cache à d'autres contrées (*c*) , sans se dérober à nos yeux (*d*) *Fig. 30.* Donc nous ne devons point voir des Eclipses de Soleil tous les fix mois.

EUDOXE. Voyez-vous , Aristote , dans le même principe le commencement & la fin des Eclipses Solaires ?

fig. 30.





sur les Eclipses de Soleil. 315

A R I S T E. Les Eclipses Solaires commencent par le bord Occidental du Soleil, du moins ordinairement (a), & finissent par le bord Oriental. C'est que la Lune allant plus vite que le Soleil, de l'Occident vers l'Orient, puisqu'elle acheve sa révolution en moins d'un mois, son bord Oriental commence par joindre & nous cacher le bord Occidental du Soleil, & ne le quitte, pour le rendre tout entier à nos regards, qu'au bord Oriental.

E U D O X E. Mais il s'agit d'expliquer dans le même principe, les différences des Eclipses Solaires.

A R I S T E. Il y en a de Partiales, de Totales, de Centrales, d'Annulaires (b). Une Eclipsé est Partiale, quand l'Astre éclipsé ne disparoît pas entièrement, ou qu'il conserve une partie de sa lumière par rapport à ceux qui voient

(a) On dit qu'une Eclipsé arrivée le 2. Juillet 1666. se fit toute entière dans la partie Orientale du Soleil; la Lune, dont le cercle fait, avec l'Ecliptique, un Angle d'environ 5 degrés, étant venue la couper sur la partie Orientale de cet Astre. Journal des Sçavans. 1666. Juillet. p. 332.

(b) Riccioli Almag. T. 1. l. 5. c. 16. p. 231.

l'Eclipse. Elle est totale , quand il paroît tout-à-fait , ou que le Disque apparent est tout couvert d'ombre ; l'Eclipse est centrale , quand le Centre de l'Astre éclipsé , le Centre du Corps qui l'éclipse , l'Axe de l'ombre & l'œil de l'Observateur se trouvent dans la même ligne droite. Enfin , l'Eclipse est Annulaire , quand la circonférence du Disque de l'Astre éclipsé , demeure découverte , & fait briller un cercle lumineux autour du Corps qui le cache , comme on l'a souvent observé (*a*).

Pour comprendre ces différences , j'observe d'abord , que suivant les principes de l'Optique (*b*) , la grandeur du Disque apparent de la Lune & du Soleil répond à leurs distances à la Terre ; qu'il est plus grand vers leur Périogée , que vers leur Apogée ; que le Disque apparent de la Lune est quelquefois plus petit , quelquefois plus grand que celui du Soleil (*c*) ; & que la grandeur de

(*a*) Cleomedes *l.* 2. *Cyclica Theoria* c. 4. Clavius 1567. c. 4. *In Spharam*. Jessenius 1598. Lansbergius 1601. Le P.^e Taquet , *Astron.* *l.* 8. *Traët.* 3. n. 3.

(*b*) 9. Entretien p. 151. T. 3.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1766. p. 115.

sur les Eclipses de Soleil. 317

l'Eclipse Solaire dépend de la grandeur apparente, & de la Lune & du Soleil. En effet, 1. Si la Lune, qui doit causer l'Eclipse, étoit si petite, ou si éloignée de nous, qu'elle n'en fût point apperçue, elle ne causeroit point d'Eclipse. Mercure a beau passer sous le Soleil, il ne l'éclipse nullement à la simple vûe.

2. Dès qu'une des extrémités du diamètre apparent du Soleil, est jointe par une extrémité du diamètre apparent de la Lune, qui passe sous le Soleil d'Occident en Orient, l'Eclipse commence, comme nous l'avons dit; & elle finit précisément lorsque les deux diamètres sont dégagés l'un de l'autre.

Cela supposé; 1. Si le Disque apparent de la Lune, qui se trouve sous le Soleil est plus petit que le Disque apparent du Soleil, il ne le cache point entièrement à nos yeux; & l'Eclipse est partielle.

2. Mais les diamètres ou Disques apparents de la Lune & du Soleil sont-ils parfaitement égaux par rapport à nous, en sorte que tout le diamètre de la Lune

soit entre nous & le Soleil ? L'Eclipse est totale , & pour un seul instant ; puisqu'alors le diamètre de la Lune qui avance toujours plus vite que le Soleil , d'Occident en Orient , cache , mais pour un seul instant , tout le diamètre de cet Astre.

3. Si le Disque apparent de la Lune est plus grand , que celui du Soleil , l'Eclipse est , pour ainsi dire , plus que totale ; & le Soleil demeure quelques momens tout-à-fait caché. Il faut quelques momens pour que l'excès du bord Occidental de la Lune laisse voir en avançant vers l'Orient , le bord Occidental du Soleil.

4. Si le diamètre apparent du Soleil est un peu plus grand , & que l'excès déborde de toutes parts , l'Eclipse est Annulaire (*a*). Il reste au Soleil une circonférence , qui n'est pas couverte , & qui par son éclat fait une bordure au Disque obscur de la Lune ; parce que le Disque obscur de la Lune n'est pas assez large , pour dérober à nos yeux la circonférence du Soleil.

(*a*) Riccioli Almag. nov. T. 1. p. 199. l. 4.
De Lunâ. c. 6.

Toute Eclipse centrale du Soleil est totale ou annulaire. Car alors le Disque apparent du Soleil est plus grand que celui de la Lune ou non ; s'il est plus grand , l'Eclipse est annulaire , puisqu'il débordé également de tous côtés. S'il n'est pas plus grand , l'Eclipse est totale , puisqu'il est entièrement caché par un Disque ou plus grand , ou du moins égal. Mais si l'Eclipse est totale ou annulaire , il ne s'ensuit pas qu'elle soit centrale ; il n'est pas nécessaire pour cela que le centre du Soleil , le centre de la Lune , & le lieu de l'observation , se rencontrent dans la même ligne. Sans cela , l'excès du Disque apparent de la Lune , peut couvrir tout le Soleil , & l'excès du Disque apparent du Soleil peut déborder de tous côtés.

EUDOXE. Mais dans quelle situation particulière de la Lune & du Soleil , l'Eclipse est-elle totale ou annulaire ?

ARISTE. Si le Soleil est dans son Apogée , & que la Lune soit dans son Périgée directement entre le Soleil & l'Observateur , il est naturel que l'E-

clipse soit totale, puisqu'alors le diamètre apparent de la Lune est plus grand, & le diamètre apparent du Soleil, plus petit. Si le Soleil est dans son Périgée, & la Lune dans son Apogée, directement entre le Soleil & le Spectateur, l'Eclipse doit naturellement être annulaire; puisqu'alors le diamètre apparent de la Lune est plus petit, & celui du Soleil plus grand.

EUDOXE. On comprend bientôt les apparences d'une Eclipse totale, ou d'une Eclipse annulaire. Mais en 1709, le 21 Mai, (a) & en 1724, le 22 Mai (b), l'on eut deux Eclipses Solaires, totales en divers endroits, & plus que totales, puisqu'elles durèrent totales quelque temps; la seconde, pendant $2\frac{1}{4}$ minutes; je l'observai. Dans ces Eclipses, il parut autour de la Lune une couronne d'une lumière pâle, qui alloit en s'affoiblissant toujours, sans qu'elles fussent proprement annulaires; la circonférence du Disque du Soleil n'étoit point découverte, l'éclat de

(a) Hist. de l'Acad. 1706. p. 117.

(b) Hist. de l'Acad. 1714. p. 87.

Sur les Eclipses de Soleil. 321

la Couronne étoit beaucoup moindre, que celui de la plus petite partie du Soleil. D'où peut venir cette couronne lumineuse ?

A R I S T E. En 1683 (*a*), M. Cassini découvrit une lumière, qui suit le Soleil, toujours étendue sur le Zodiaque, & qui paroît seulement lorsque le Soleil est sous l'Horison, toujours effacée par les clairs de Lune, & hors de-là, presque toujours par les Crepuscules qui ne la laissent paroître, que quand ils sont plus courts. Cette lumière peut être causée par une matière sortie des Pôles du Soleil, comme le Tourbillon Magnétique, des Pôles de la Terre & de l'aiman, ou de tout le Globe du Soleil, comme les exhalaisons de la Terre; & comme le suppose, ce semble, M. Cassini, après des Observations de onze ans (*b*), répandue en forme d'Atmosphère à une certaine distance autour du Soleil; plus

(*a*) Découverte de la Lumière Céleste qui paroît dans le Zodiaque, p. 3. Recueil d'Observations.

(*b*) Découverte de la Lumière Céleste, &c. page 68.

épaisse à mesure qu'elle est plus proche de cet Astre ; & capable de réfléchir ses rayons vers nous , lorsqu'ils ne sçau-roient plus y venir directement. Or , n'est-il pas assez vrai-semblable , que la Couronne lumineuse qu'on a observée dans des Eclipses totales , n'est que la lumière réfléchie par cette espèce d'At-mosphère , dont le Soleil est envi-ronné ?

EUDOXE. Quoiqu'il en soit , vous ne vous imaginerez pas , ce semble , qu'une Eclipse totale du Soleil soit uni-verselle.

ARISTE. Pour qu'une Eclipse de Soleil fût universelle , il faudroit que l'ombre de la Lune couvrît toute la Terre. Or , l'ombre de la Lune ne cou-vre point toute la Terre. Cette ombre répond aux diamètres apparents de la Lune & du Soleil ; & une ombre de cette sorte ne sçauroit couvrir toute la Terre ; car le diamètre apparent du Soleil n'est guères plus grand , ni plus petit , que ce-lui de la Lune , & le diamètre de la Lune est quatre fois plus petit que celui de la Terre. De-là , l'Eclipse qui le 31 Mai 1715 , fut totale en Angleterre ,

sur les Eclipses de Soleil. 323

ne fut que de $11 \frac{1}{4}$ doigts à Paris (a).

EUDOXE. Pendant l'Eclipse, l'ombre de la Lune se répand en différentes contrées de la Terre successivement, avec plus de rapidité qu'un boulet de Canon dans l'air (b). Le croiriez-vous ?

ARISTE. Tandis que la Lune parcourt un degré de son Orbite, l'Ombre de la Lune parcourt sur la Terre un espace égal à ce degré. Or, pour le parcourir, cet espace, il faut un mouvement plus rapide, que celui d'un boulet de Canon dans l'air. Car il faut une vitesse de 12 lieues, environ, par minute. En effet, appliquons un degré de l'orbe de la Lune sur la circonférence de la Terre : que vaut-il, ce degré, par rapport au degré de la circonférence de la Terre ? Les circonférences de 2 cercles sont comme leurs Rayons ; plus les Rayons ont de longueur, plus ils s'écartent ; plus les arcs des circonférences compris entre les Rayons, sont grands. Le rayon de l'orbite de la Lune vaut environ 60 fois

(a) Hist. de l'Acad. 1724. p. 87.

(b) Hist. de l'Acad. 1706. p. 166.

celui d'un grand cercle de la Terre ; puisque le demi-diamètre de l'orbite de la Lune , ou la distance de la Lune à la Terre est d'environ 60 demi-diamètres de la Terre. Donc , l'orbe de la Lune vaut environ 60 fois la circonférence de la Terre ; donc un degré de l'orbe de la Lune vaut environ 60 degrés de la circonférence de la Terre , donc , il vaut environ 1500 lieues. Car un degré d'un grand cercle terrestre vaut 25 lieues , & 60 degrés multipliés par 25 lieues donnent 1500 lieues. Or , la Lune parcourt un degré de son orbe en deux heures environ , puisqu'elle en parcourt 13 chaque jour. Donc , son ombre parcourt en 2 heures ou dans l'espace de 120 minutes , 60 degrés sur la Terre , environ , & par conséquent environ 1500 lieues. Elle a donc une vitesse de 12 lieues par minute , à peu-près ; car 120 minutes multipliées par 12 lieues , ou 120 fois 12 lieues font , à peu-près , 1500 lieues. Or , un boulet de Canon n'a qu'une vitesse de 3 lieues , environ , par minute , comme l'expérience l'apprend ; donc le mouvement de l'ombre de la Lune sur la Terre est

sur les Eclipses de Soleil. 325

plus rapide, que celui d'un boulet de Canon dans l'air.

EUDOXE. Enfin, lorsqu'après une Eclipsé totale, le Soleil commence de reparoître, la premiere partie du Soleil, qui se découvre, lance un éclair subit & très-vif (a), qui semble dissiper l'obscurité entière, comme je l'ai observé moi-même.

ARISTE. Quand le Soleil se découvre, la prunelle reçoit d'abord d'autant plus de rayons, qu'elle s'est élargie dans l'ombre de l'Eclipsé; puis-que la Prunelle qui se retrécit au grand jour, se dilate dans l'obscurité, comme nous l'avons dit, & pour les raisons que nous avons dites dans l'Optique (b); & la Retine est d'autant plus sensible aux Rayons subits, que ces fibres étoient moins agitées. De-là, vient apparemment la vivacité de la lumière, au moment qu'elle commence de paroître, après l'Eclipsé totale du Soleil.

EUDOXE. Passons, Aristé, aux Eclipses de la Lune. J'en exposerai les

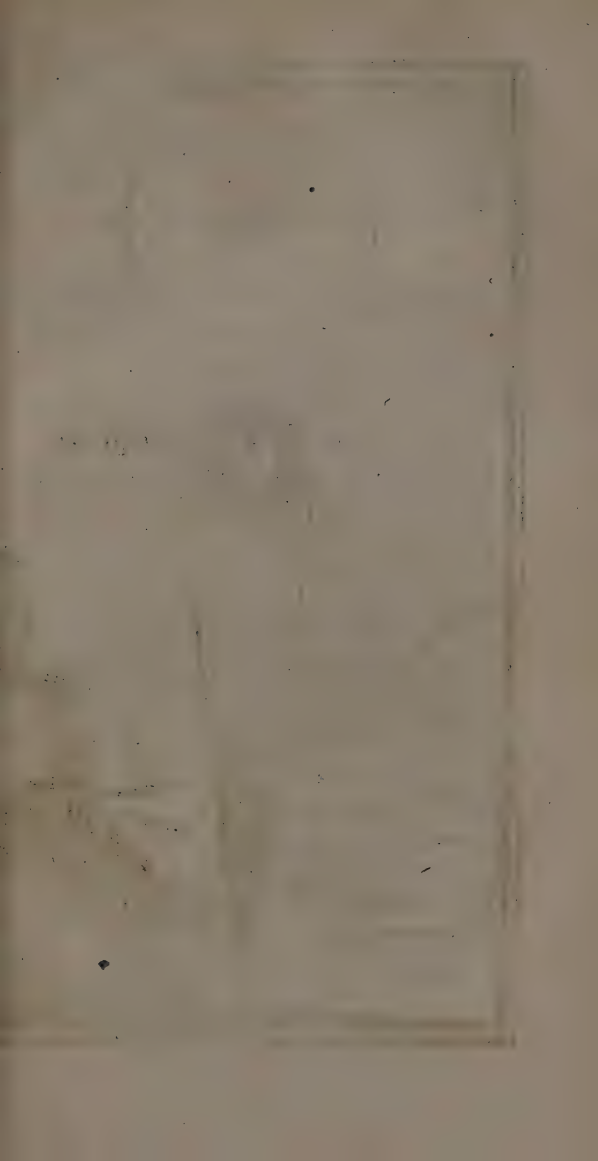
(a) Hist. de l'Acad. 1724. p. 87.

(b) 9. Entretien T. 3. p. 167.

apparences & les circonstances. Le souvenir de l'Eclipse , qui parut dernièrement (*a*) nous les rappellera , & j'aurai le plaisir de vous en voir dévoiler les raisons.

(*a*) 13. Février 1729.





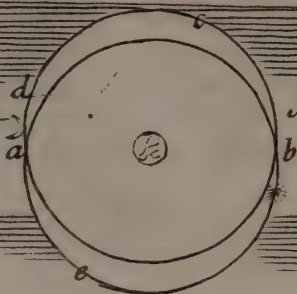
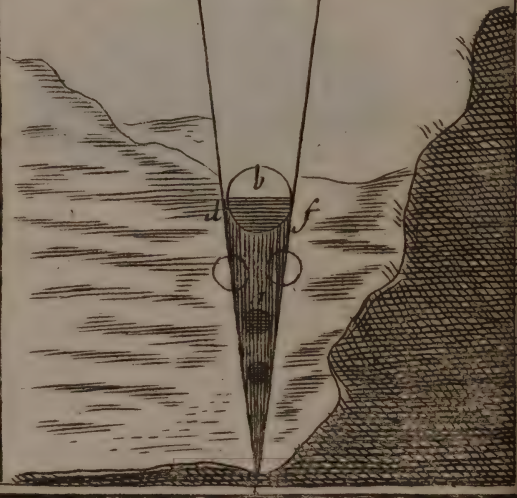


fig. 32.



fig. 31.





XV. ENTRETIE N

Sur les Eclipses de Lune.

E U D O X E. **H**E' - bien , Ariste ,
qu'est - ce qu'une
Eclipse de Lune ?

A R I S T E. C'est un défaut de lumière causée sur la surface de la Lune (*a*) *Fig. 31.* par l'interposition de la Terre (*b*) avec son Atmosphère , entre la Lune & le Soleil (*c*). Comme le Soleil & la Lune ont des mouvemens inégaux , & que la Lune coupe en deux points l'Ecliptique , où le Soleil est toujours , ces deux Astres se rencontrent quelquefois dans les Nœuds ou dans les deux Points opposés , tandis que la Terre se trouve au milieu dans une ligne tirée du Soleil à la Lune. Alors , la Terre avec son Atmosphère interrompt les Rayons du Soleil , les empêche d'éclairer la Lune comme auparavant , & c'est une Eclipse de Lune. En effet ,

des sortes d'Eclipses n'arrivent que dans la Pleine Lune, c'est-à-dire, lorsque la Terre se trouve entre la Lune & le Soleil.

E U D O X E. L'ombre de la Terre est Conique, c'est un Cône obscur, (*def*) dont la Terre est la base, & compris entre les rayons, qui viennent des bords du Soleil raser en s'approchant toujours les uns des autres, les bords du Globe terrestre, plus petit que le Soleil. Comment cette ombre Conique porte-t-elle l'obscurité jusques sur la surface de la Lune?

A R I S T E. Si l'ombre de la Terre, quoiqu'elle soit Conique, s'étend beaucoup au-de-là de la Lune, il n'est pas étonnant qu'elle éclipse la Lune même. Or, l'ombre de la Terre s'étend beaucoup au-de-là de la Lune. Le P. Riccioli donne à cette ombre la longueur d'environ 213 demi-diamètres de la Terre (*a*). Suivant les expériences d'Optique de M. Maraldi, l'ombre d'un Globe exposé en plein Soleil se termine environ à 110 diamé-

(*a*) Almag. l. 5. c. 4. p. 294. n. 3.

tres du Globe (a). Donc la longueur de l'ombre de la Terre est d'environ 116 diamètres de la Terre, c'est-à-dire, de 330 mille lieues : & la distance de la Lune à la Terre n'est que de 90 ou 100 mille lieues, tout au plus ; puisque sa plus petite distance à la Terre est d'environ 53 ou 54 demi-diamètres terrestres, sa moyenne distance de 58, sa plus grande de 62. Donc l'ombre de la Terre, quoiqu'elle soit conique, doit éclipser la Lune.

E U D O X E. On n'observe cependant pas toujours des Eclipses de Lune, quand la Lune est pleine.

A R I S T E. Il n'en doit arriver que quand la Lune & le Soleil se trouvent dans les Nœuds ou près des Nœuds opposés de la Lune, en sorte que la Terre soit directement entre ces deux Astres. Ces circonstances sont nécessaires pour que la Terre empêche les Rayons du Soleil de se répandre sur la surface de la Lune. Or, ces circonstances ne se rencontrent point dans toutes les pleines-Lunes, puisque le

(a) Mém. de l'Acad. 1723. p. 13. 118.

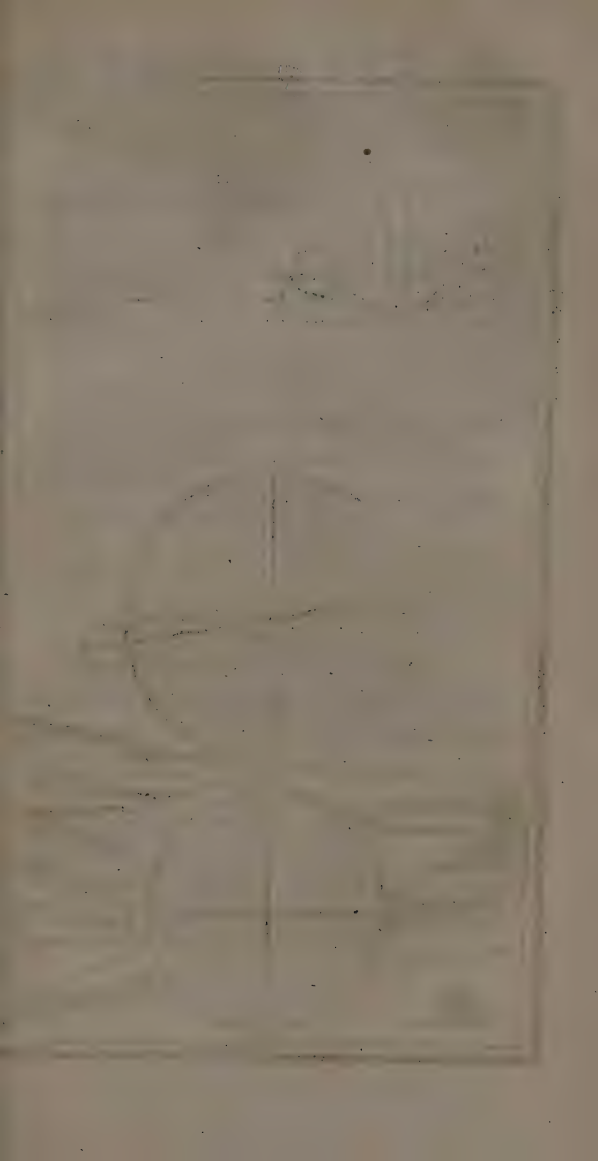
Soleil (*s*) dans sa révolution annuelle ne passe que deux fois par les Nœuds de la Lune ; c'est - à - dire par les points , (*a*) (*b*) , où l'Orbe (*c*) de la Lune (*d*) coupe l'Ecliptique (*e*) *Fig. 32.*

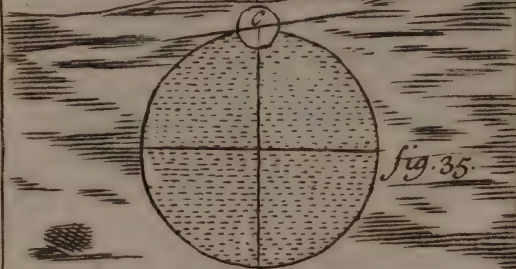
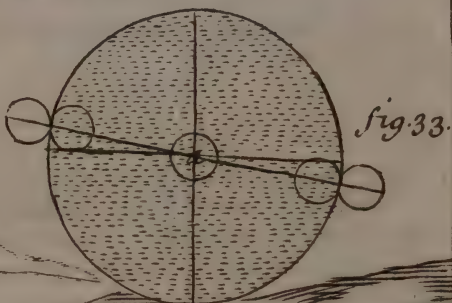
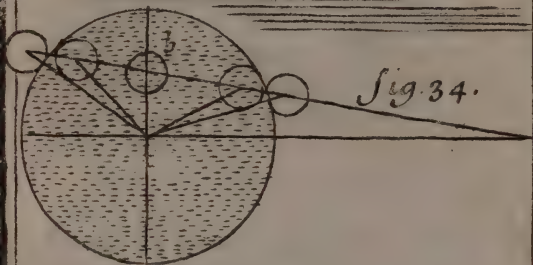
E U D O X E. Quelquefois même , une année entière n'a point d'Eclipse de Lune.

A R I S T E. Si pendant toute une année la Lune & le Soleil ne se trouvent point au même temps dans les Nœuds de la Lune diamétralement opposés , il n'est pas étonnant que l'année se passe sans éclipse de Lune. Or , il peut arriver que pendant toute l'année la Lune & le Soleil , ne se rencontrent jamais dans les Nœuds au même temps. Car lorsque le Soleil par son mouvement de l'Occident vers l'Orient arrive dans l'un des Nœuds , il se peut faire que la Lune , qui doit couper l'Ecliptique dans l'autre , ne l'ait point encore atteint , ou l'ait déjà passé. Donc , une année entière peut n'avoir point d'éclipse de Lune.

E U D O X E. Quand il en arrive une , elle commence par le bord Oriental de cet Astre (*).

(*) Riccioli Almag. L. 5. p. 294. n. 3.





EUDOXE. L'Eclipse de Lune doit commencer par le bord qui va se plonger le premier dans l'ombre de la terre. Le bord Oriental de la Lune va s'y plonger le premier, puisque l'immersion de la Lune se fait par son mouvement de l'Occident vers l'Orient. Ce mouvement seul la fait passer par le Nœud opposé diamétralement au Soleil. Donc l'Eclipse de Lune doit commencer par le bord Oriental.

EUDOXE. Quelquefois l'Eclipse est centrale (a) *Fig. 33.* quelquefois totale, sans être centrale (b) *Fig. 34.* quelquefois partielle (c) *Fig. 35.*

ARISTE. Quelquefois la Lune coupe l'Ecliptique dans le Nœud, quelquefois près, plus ou moins, du Nœud opposé diamétralement au Soleil.

Quand la Lune est dans le Nœud, (a) *Fig. 33.* diamétralement opposé, & que son centre se trouve dans la ligne, qui passe par le centre de la terre & du Soleil, le centre de la Lune est dans l'Axe de l'ombre terrestre, & l'Eclipse est centrale. Quand la Lune (b) *Fig. 34.* est près du Nœud, toute plongée dans l'ombre, mais sans que son centre soit

dans l'Axe de l'ombre , qui l'enveloppe , l'Eclipse est totale sans être centrale. Quand la Lune passe à une certaine distance du Nœud ou de la ligne qui traverse les Nœuds opposés , le centre du Soleil & le centre de la Terre ; le globe de la Lune (c) *Fig. 35.* n'est pas entièrement plongé dans l'ombre de la Terre , & l'Eclipse est partielle.

E U D O X E. Lors même que l'Eclipse de Lune est totale , la Lune ne disparoît presque jamais entièrement (a) ; elle paroît presque toujours plus ou moins rougeâtre ; à peu près telle que nous la vîmes dernièrement dans l'Eclipse totale du 13 Février (b).

A R I S T E. Pour expliquer ma pensée là dessus , je distingue avec les Astronomes deux sortes d'ombres ; une ombre véritable , & celle qu'on appelle Pénombre. Un lieu ne reçoit-il aucuns rayons sensibles de lumière ? C'est une ombre véritable. S'il reçoit quelques rayons sensibles , c'est une Pénombre (c).

(a). *Hist. de l'Acad.* 1724. p. 90.

(b) 1729.

(c) *Ric. Almag.* Nov. T. 1. l. 5. c. 5.

Cela supposé, lors même que l'Eclipse est totale, la Lune se trouve dans une Pénombre, elle doit naturellement être visible, & paroître rougeâtre. Or, la Lune, lors même que l'Eclipse est totale, se trouve dans une Pénombre. Car selon les expériences de M. Maraldi, quand un Globe est exposé en plein Soleil, l'ombre véritable ne s'étend qu'à quinze ou seize diamètres du Globe (a) le reste est une Pénombre. Apparemment que plusieurs des rayons qui rasent les bords du Globe, étant plus pressés du côté qui est éclairé, que du côté de l'ombre, suivent, pendant une petite étendue. le contour du Globe (b), à peu près comme l'eau, qui rencontre les pilliers d'un pont, & prennent une direction pour aller se réunir à quel-

(a) Mem. de l'Acad. 1723. p. 118. 119.

(b) Selon l'Observation de P. Grimaldi, les rayons reçus dans une chambre fermée, par un trou, sur un corps opâque, plus petit que le trou, se divisent : les uns s'écartent vers les bords du cône lumineux, les autres se rapprochent derrière le corps opâque, dans l'ombre qu'il jette. *Physico-Mathesis de lumine.* Journ. des Sçavans, 1666 Août p. 407. 408.

que distance dans l'ombre toujours plus étroite, & s'y rendre sensibles, ou la rendre moins noire. Donc, l'ombre véritable de la Terre ne se jette que jusques à quinze ou seize diamètres terrestres, environ, c'est-à-dire à 45 ou 48 mille lieues, environ. La Lune est environ quarante-cinq mille lieues plus loin, & le reste de l'ombre est une Pénombre. Donc, la Lune éclipsée est dans une Pénombre, & dans une Pénombre d'autant plus claire, que les Rayons, qui traversent l'Atmosphère, vont de tous côtés avec des directions différentes causées par les réfractions, augmenter sa clarté. Donc, la Lune même dans une Eclipsé totale, doit être visible, comme elle l'est (a)

EUDOXE. Mais selon les expériences de M. Maraldi, la Pénombre des corps opaques & ronds est environnée d'un anneau d'ombre véritable (b). Apparemment, parce que les Rayons détournés pour produire la Pénombre : ne sont point remplacés par d'autres

(a) Scheiner. Ric. T. 1. l. 5. c. 15. p. 306.

(b) Mem. de l'Acad. 1723. p. 111. &c.

sur les Eclipses de Lune. 335

Rayons. Cela posé ; au commencement & à la fin de l'Eclipse, les bords de la Lune devroient être plus obscurs, puisqu'ils seroient dans une ombre véritable ; & au contraire ils en sont plus lumineux.

ARISTE. Les Rayons qui traversent l'Atmosphère terrestre, ne peuvent-ils pas dissiper cette ombre Annulaire, & faire voir sur les bords de la Lune une ombre lumineuse ? En effet, les bords de la Lune doivent répondre aux extrémités de l'Atmosphère ; & ces extrémités étant composées d'un air moins grossier, & de vapeurs moins denses, laissent passer plus de rayons, qui vont se répandre sur les bords de la Lune.

EUDOXE. La Lune entièrement éclipsee paroît quelquefois plus claire, quelquefois plus obscure.

ARISTE. C'est qu'elle est quelquefois plus, quelquefois moins enfoncée dans la Pénombre & qu'elle répond à des endroits de l'Atmosphère d'une inégale densité

EUDOXE. On voit la Lune dans l'Eclipse prendre successivement différentes couleurs.

ARISTE. L'Atmosphère étant inégalement chargée de vapeurs & d'exhalaisons, ou chargée de différentes vapeurs, de différentes exhalaisons en divers endroits, les rayons qui la traversent par tout, puisqu'elle n'est nulle part impénétrable à la lumière, & vont tomber sur la Lune, sont tantôt plus, tantôt moins abondants, les uns plus, les autres moins rompus, plus ou moins séparés, plus ou moins dirigés par la réfraction vers l'Axe de l'ombre, & de la Pénombre. Or, ces différences sont autant de sources de différentes couleurs (a).

EUDOXE. Dans la même Eclipse la Lune vûe de divers endroits, au même temps, paroît avoir différents degrés d'obscurité, différentes couleurs, comme il est arrivé dans l'Eclipse du 23 Décembre 1703, observée à Arles, à Avignon, à Marseille (b).

ARISTE. Il est vrai-semblable, que les différentes exhalaisons ou va-

(a) Ric. T. 1. l. 4. c. 6. p. 202. n. 12. l. 5. c. 5. Taquet. *Astron.* l. 8. *Tract.* 3. n. 3. S. 3. *Hist. de l'Acad.* 1704. p. 61.

(b) *Hist. de l'Acad.* 1704. 59.

peurs, qui ne laissent pas d'être inégalement répandues dans l'Atmosphère, quoique le temps soit fort net, causent en divers endroits au même temps ces différentes apparences. En effet, ces Exhalaisons, ces Vapeurs différentes, sont comme des Verres inégalement épais, & diversement teints, au travers desquels le même objet paroît différent.

EUDOXE. Mais comment se peut-il faire que pendant l'Eclipse, la Lune disparoisse quelquefois dans un Ciel net & serein (1), avant le temps de se coucher, avant que le Crepuscule puisse la faire disparoître? Qu'étant dans une Pénombre, elle disparoisse à l'égard d'un lieu sans disparoître à l'égard d'un autre, ou qu'elle disparoisse à leur égard en différents temps, comme elle fit dans l'Eclipse du 23 Décembre 1703?

ARISTE. Apparemment que dans ces circonstances, les vapeurs interposées arrêtant ou rompant, d'une façon

(1) Riccioli. T. 1. l. 5. c. 5. p. 305. n. 13. l. 4. p. 202. Scheiner. *in disquis.* n. 26. Hist. de l'Acad. 1704. p. 59.

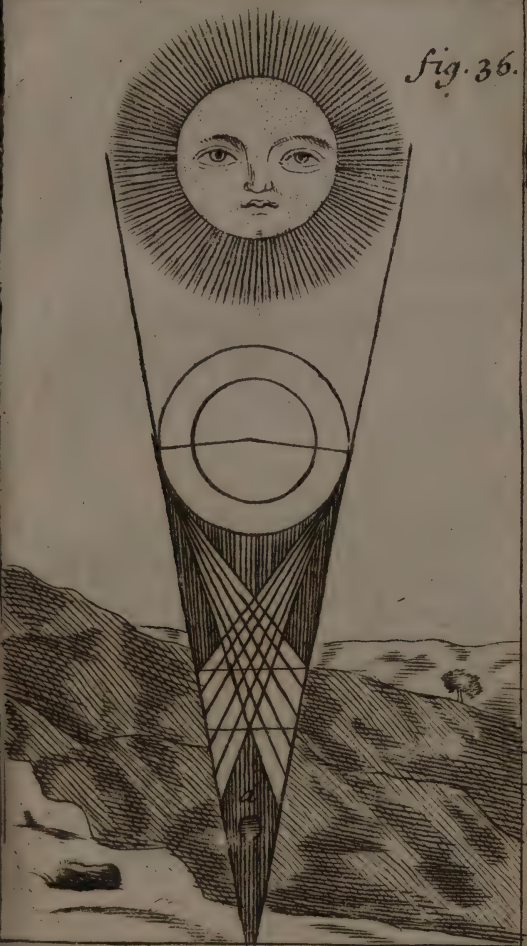
extraordinaire les Rayons directs ou réfléchis ne laissent à la Lune, par rapport à ceux qui la perdent de vûë, que les couleurs du fond liquide qui la porte.

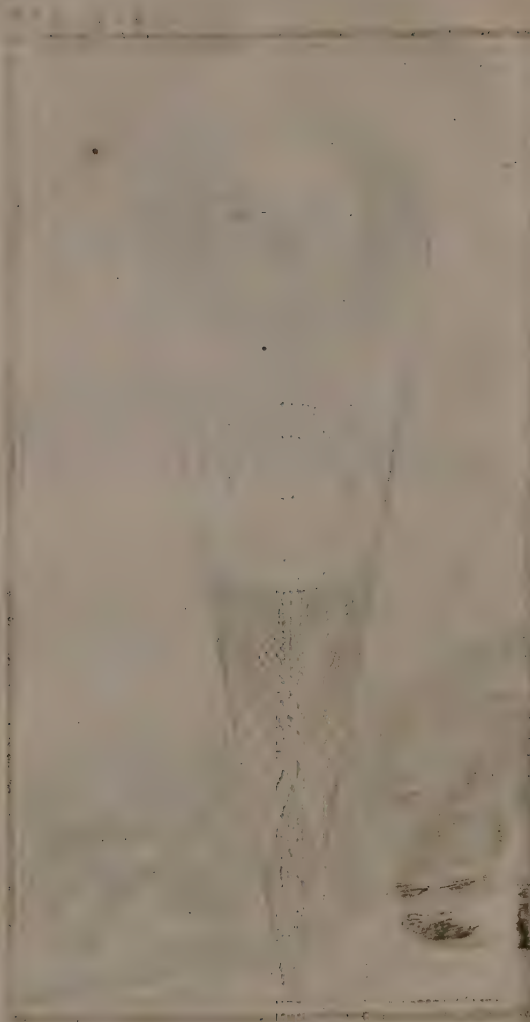
E U D O X E. Selon la pensée du P. Riccioli (2), si la Lune se trouve au-delà de l'endroit [*a*], où les Rayons rompus par l'Atmosphère, se croisent, & dans l'ombre véritable de l'Atmosphère, *Fig. 36*, il faut qu'alors elle disparoisse. Quoi qu'il en soit, la durée des Eclipses de Lune est ordinairement plus grande, que celle des Eclipses du Soleil.

A R I S T E. La durée des Eclipses de Lune, dépend du Diamètre de la Terre, qui les cause. Par la même raison, la durée des Eclipses Solaires dépend du Diamètre de la Lune. Or le diamètre de la Terre est beaucoup plus grand, que celui de la Lune. Le diamètre de la Lune est d'environ huit cens lieues, & celui de la Terre d'environ trois mille, d'où vient que la durée des Eclipses de Lune est ordinairement plus grande,

(2) *Almag. T. I. l. 5. c. 5. p. 305.*

fig. 36.





que celle des Eclipses du Soleil.

Par le même principe, les Eclipses de Lune sont plus fréquentes, que les Eclipses Solaires. Comme le diamètre de la Terre est beaucoup plus grand que celui de la Lune, la Terre doit cacher plus souvent le Soleil à la Lune, que la Lune ne le doit dérober à la Terre.

EUDOXE. Les Eclipses de Lune sont quelquefois de deux heures, quelquefois de trois; les plus longues de quatre, environ. Les plus longues sont les Eclipses Centrales, qui arrivent quand le Soleil & la Lune sont dans leur Apogée.

ARISTE. Lorsque la Lune a moins de vitesse, & qu'elle a son Centre dans l'axe d'une ombre plus large, la durée de l'Eclipse doit en être plus longue. Or, quand l'Eclipse est centrale, & que le Soleil & la Lune sont dans leur Apogée, la Lune a moins de vitesse parce qu'elle est plus éloignée du centre de son Tourbillon. Elle a son centre dans l'axe de l'ombre, puisqu'on suppose l'Eclipse centrale; & l'ombre est plus large, car le diamètre de l'ombre est d'autant plus grand, que le Soleil

est plus éloigné de la Terre. En effet, si l'on approche d'une Boule un corps lumineux, plus grand que la Boule même; l'ombre en est conique; & plus petite. Plus on éloigne de la Boule le corps lumineux, plus le diamètre de l'Ombre augmente. L'ombre augmente à mesure que les Rayons, qui viennent des extrémités du Soleil raser la Terre, approchent plus de deux lignes parallèles; & plus le Soleil est éloigné, plus ils approchent de deux lignes parallèles, plus l'angle qu'ils font, diminue. Donc, les plus longues Eclipses de Lune, doivent arriver quand elles sont centrales, & que le Soleil & la Lune sont dans leur Apogée.

EUDOXE. Mais quand l'Eclipse arrive dans le Périgée de la Lune: la Lune se trouve dans un diamètre d'Ombre plus grand, puisque l'Ombre de la Lune est Conique. Donc, l'Eclipse devrait être d'une plus longue durée.

ARISTE. Si la Lune parcourt alors un plus grand diamètre d'ombre, elle a plus de vitesse, étant plus proche du centre de son Tourbillon; & cet excès de vitesse l'emporte sur l'excès du diamètre.

sur les Eclipses de Lune. 341

EUDOXE. Les Eclipses de Lune sont d'usage pour la connoissance des longitudes, ou des distances, tant Orientales qu'Occidentales.

ARISTE. La Lune éclipsee perd sa lumière en effet, puisqu'elle n'a point de lumière propre. C'est pourquoi, l'Eclipse commence & finit au même temps, par rapport à tout l'Hemisphère, qui voit la surface de la Lune.

Cela supposé; dès que je sçai quelle heure il étoit dans un endroit Oriental, ou bien Occidental, quand l'Eclipse commença de paroître, je connois la distance de notre Méridien à cet endroit-là. *Par exemple*, étoit-il minuit dans quelqueendroit Oriental, & dix heures du soir seulement ici? Le Soleil se trouve deux heures plutôt dans le Méridien de ce Pays-là, que dans le nôtre; il vient de celui-là dans le nôtre en deux heures. Or, le soleil parcourt en deux heures trente degrés de la Terre; puisqu'il en parcourt 360 en vingt-quatre heures. Donc, la longitude de l'endroit Oriental, dont il s'agit, ou sa distance à notre Méridien est de 30 degrés. Je multiplie les lieux d'un dé-

gré terrestre par 30, & le produit est la longitude que je cherchois.

EUDOXE. Un événement assez singulier, & qui semble renverser vos principes, c'est que la Lune s'éclipse quelquefois en présence du Soleil, lorsque ces deux Astres paroissent près de l'Horizon (a). L'on a vû de ces Eclipses Horizontales en divers Siècles. On en avoit vû, du moins une, du temps de Pline (b). On en vit une autre, le 17 Juillet 1590 à Tubinge (c). Une troisième à Tarascon le 30 Novembre 1648. Une quatrième, en l'Isle de Gorgone le 16 Juin 1666 (d).

ARISTE. La Lune & le Soleil ne sont pas tous deux alors en effet sur l'Horizon : mais la réfraction, qui élève les objets, comme nous l'avons dit (e), élevant ces Astres, du moins un de ces Astres, savoir, le Soleil [a] *Fig. 37.* plus

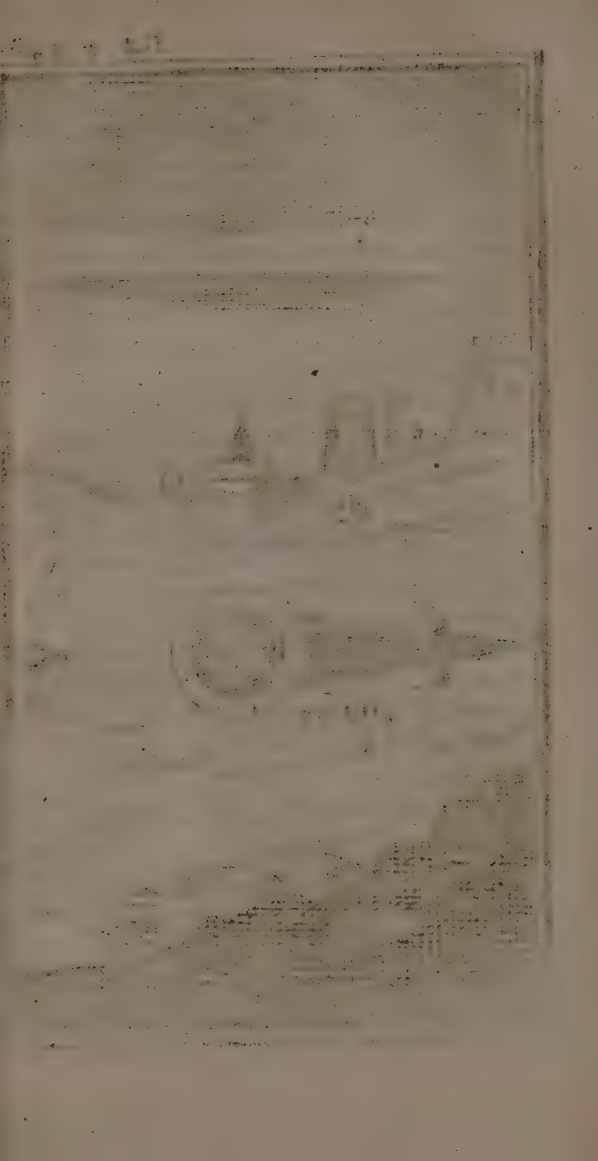
(a) Mém. de l'Acad. 1711. p. 234.

(b) Pline. T. 1. l. 2. c. 34.

(c) Kepler. *Astronom. Optic.* p. 136. Riccioli. T. 1. l. 5. c. 5. p. 307.

(d) De l'Ecl. Horiz. de Lune, 16 Juin 1666. Journ. des Sçav. p. 426.

(e) 9. Entretien. T. 3. p. 163.





qu'ils ne sont élevés effectivement, les fait paroître tous deux au même temps sur l'Horison [*bcd*]. Par le même principe, ceux qui sont sur l'Horison inférieur, [*efg*] peuvent les y voir au même temps.

EUDOXE, Enfin les Eclipses des autres Planetes, des Satellites, des Etoiles fixes arrivent par les mêmes principes; & la connoissance de la différence des temps, où ces Eclipses, sur-tout celles des Satellites de Jupiter, lesquelles arrivent plus souvent (*), sont vûës de divers endroits, fait connoître la différence ou la distance des Méridiens, & par conséquent les longitudes des climats divers. Si deux Observateurs voyent la même émerfion du quatrième Satellite de Jupiter; qu'ils voyent de deux endroits divers ce Satellite sortir de l'ombre de la Planete principale: qu'il soit minuit dans un de ces endroits, deux heures après minuit dans l'autre: celle-ci fera plus Orientale de 30 degrés.

(*) Le premier Satellite de Jupiter s'éclipse 13 fois en 22 jours. 30 Vol. des Mém. Philosophiques de la Société Royale. Mém. Litt. de la G. Bretagne. T. 2. p. 404.

Les Jésuites Missionnaires dans les Indes Orientales nous ont rapproché la Chine de 500 lieues par leurs Observations(a).

ARISTE. Il n'est pas aisé, ce me semble, de discerner les momens précis de l'Immersion & de l'Emerfion d'un Satellite, vûë de plusieurs endroits.

EUDOXE. Vous en voyez la raison apparemment.

La différence des Lunetes avance ou retarde ces momens plus ou moins. Avec une plus longue Lunette, on voit l'Immersion plus tard, & l'Emerfion plutôt, parce que l'apparence de la Planette est plus grande,

Les Cometes sont les Corps Célestes qui paroissent le plus rarement (b). Aussi sont-ils apparemment les moins connus.

ARISTE. Vous me direz là - dessus ce qui vous paroît de plus vrai-semblable; & je ferai satisfait.

(a) Mém. du P. le Comte. T. 1. Let. à M. de Pontchartrain. p. 35. Hist. Ac. l. 3. S. 8. c. 1.

(b) On a vû six Cometes depuis le commencement de ce siècle jusqu'en 1729. Hist. de l'Acad. 1729. p. 69.



XVI. ENTRETEN.

Sur les Cometes.

ARISTE. **Q**uelles sont enfin , Eudoxe, les apparences des Cometes ? Qu'y a-t'il de réel dans ces Phénomènes ? Les Peuples ont-ils raison de s'allarmer malgré les discours des Philosophes , à la vûe d'une Comete ?

EUDOXE. On observe dans le Ciel de temps en temps comme de nouvelles Etoiles , ou plutôt de nouvelles Planetes , environnées d'une sorte d'Atmosphère , tantôt moins , tantôt plus claires , quelquefois plus petites , quelquefois plus grandes , portées vers divers points du Ciel , avec des différences de vitesse & d'élévation ; & c'est ce qu'on appelle Cometes. Le P. Riccioli rapporte 154 Cometes observées depuis l'an 480 avant la naissance de Jesus-Christ , jusques en 1618 (*).

(*) Almag. L. 8. S. 1. c. 3.

Depuis ce temps-là, l'on en a vû plusieurs, ſçavoir, en 1652, 1665, 1682, 1689, 1699, 1702, 1706, &c.

Dans une Comete, on peut diſtinguer le Corps, l'Atmoſphère, le degré de lumière, la grandeur, la direction, la latitude, la vîteſſe, l'élevation de la Comete.

Quand on obſerve une Comete, [*a*] *Fig. 38*, on y remarque une lumière [*b*] plus vive, que celle de l'Atmoſphère [*c*] qui l'environne; mais fort petite par rapport à cette Atmoſphère (†); & c'eſt apparemment le corps de la Comete.

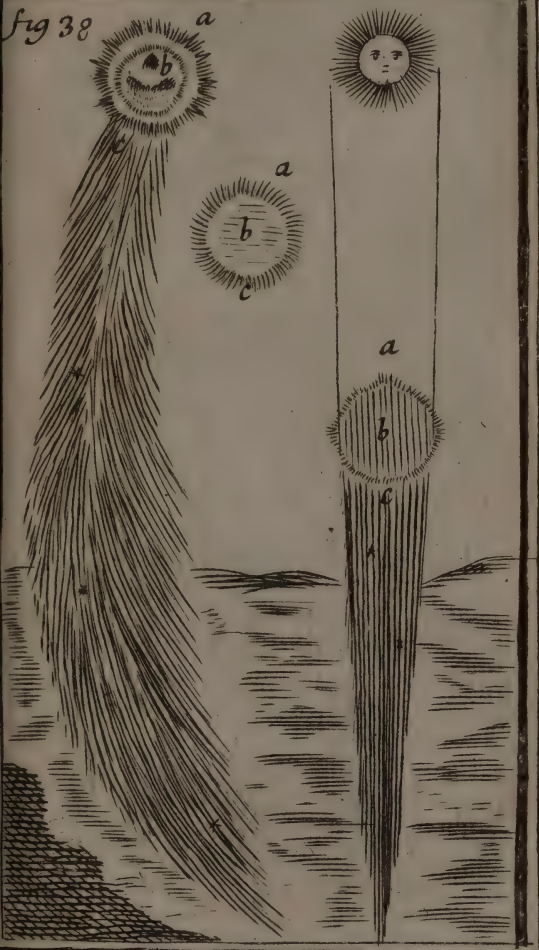
L'Atmoſphère qui l'environne en forme de Chevelure, & ſemble quelquefois la ſuivre en forme de Queuë, eſt une eſpèce de nuage lumineux, diminuant toujours de clarté vers les bords (*a*), transparent juſques dans l'endroit même où il eſt plus denſe & plus épais, puifqu'on voit les Etoiles fixes à travers (*b*).

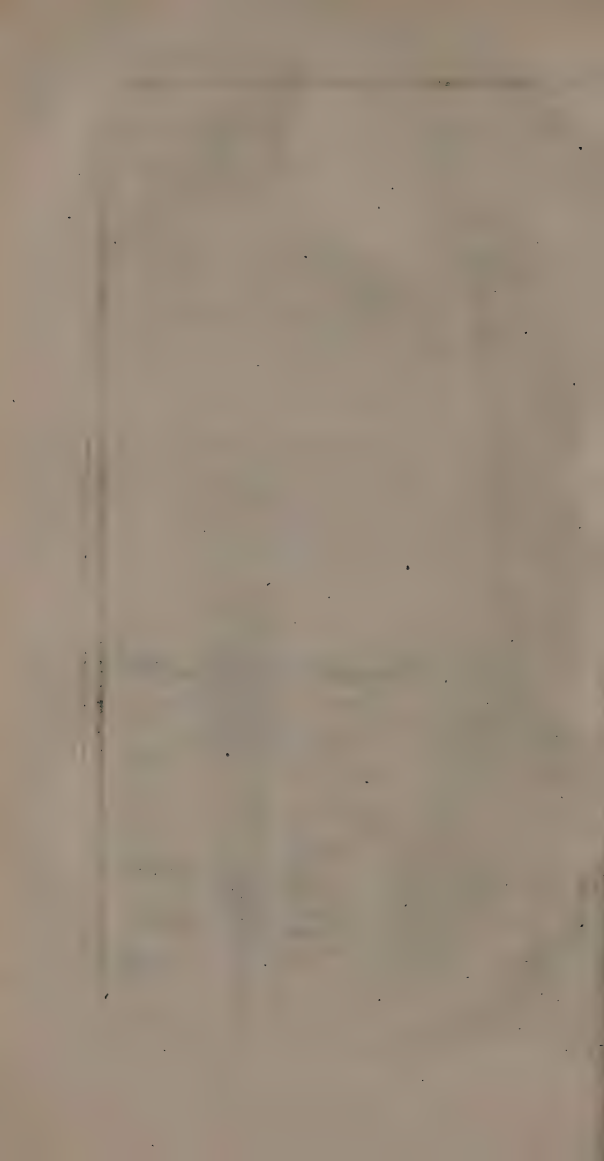
(†) *Hiſt. de l'Acad. 1708. p. 104. Mém. 1707. p. 323. Mém. 1723. p. 255. 290.*

(*a*) *Hiſt. de l'Acad. 1706. p. 114.*

(*b*) *1723. M. p. 255. 290.*

fig 38





La lumière & la grandeur apparente des Cometes sont quelquefois comme celle d'une petite Etoile nébuleuse (a), quelquefois comme celle de Jupiter. Nous avons vû par la Lunette, dit M. Cassini, des Cometes, dont le Disque étoit aussi grand, aussi net & aussi clair, que celui de Jupiter. Telle étoit la seconde Comete de 1665, & celle de 1682, (b). Tycho en avoit vû de semblables, à peu près, en 1585. & 1590 (c). Quelquefois les Cometes paroissent comme une grosse étoile: telle étoit celle qui parut au mois de Février & de Mars 1702 (d), observée à l'embouchure du Fleuve de Mississipi en Amérique par M. le Sueur. Sénèque parle d'une Comete aussi grande que le Soleil (e).

Les Cometes ont dans leurs mouvemens des directions différentes. Quelques-unes vont d'Orient en Occident, comme la seconde de 1702, (f). D'au-

(a) *Ibidem.* 1706. p. 104.

(b) *Mém. de l'Acad.* 1699. p. 39.

(c) Taquet *Astron.* l. 8. *Tract.* 2. p. 331.

(d) *Hist. de l'Acad.* p. 67. M. p. 216.

(e) L. 7. *Nat. Quest.* c. 15.

(f) *Hist. de l'Ac.* 1702. p. 67. 1706. p. 104.

tres vont du Septentrion au midi, comme celles de 1689 & de 1699, ou du Midi au Septentrion, comme celles de 1472 & 1556 (*a*). Celle de 1707 alloit presque directement du Midi au Septentrion, d'un Pôle à l'autre; mais sur la fin elle retournoit du Septentrion au Midi, & paroissoit aller obliquement de l'Occident vers l'Orient (*b*). Les Cometes, qui vont d'Orient en Occident, sont plus fréquentes que celles, qui vont d'un Pôle à l'autre (*c*).

La Comete de 1706 put être éloignée de 55 degrés de l'Equateur (*d*).

Les Cometes, dans leurs directions diverses, semblent décrire un Arc d'un grand Cercle, dont le plan passe par le centre de la Terre (*e*). Tandis que celles, qui sont visibles, parcourent leur arc de cercle, on en voit plusieurs augmenter de jour en jour également, & de vitesse, & de grandeur apparentes,

(*a*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 100.

(*b*) 1708. p. 98.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 101.

(*d*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 104.

(*e*) Mém. de l'Acad. 1699. p. 36. 1706. M.

jusques à un certain point, comme les Planetes, qui s'approchent de leur Péri-gée, & ensuite pendant un temps égal, diminuer également de vîtesse & de grandeur apparente, comme les Planetes, qui s'éloignent de leur Péri-gée, continuer & diminuer de la sorte, jusqu'à ce qu'elles disparoissent entièrement (a). En 1708, M. Cassini rapportoit six Cometes depuis 1580, qui, après leur première apparition, avoient toujours augmenté de vîtesse & de grandeur apparentes, mais pendant des temps inégaux, dont le plus court avoit été de dix jours, le plus long de 43 (b).

Il y a donc un point, où les Cometes paroissent plus grandes, & où leur mouvement semble avoir plus de vîtesse. Leur mouvement est égal, ou à peu près égal, à égale distance de ce point de côté & d'autre, comme on le remarqua dans la Comete de 1698 (c); & ce point se nomme le Péri-gée de la Comete. La Comete de 1723, n'avoit, le dernier jour de son apparition, que la 6^oe par-

(a) Mém. de l'Acad. 1724. p. 378.

(b) Hist. de l'Acad. 1708. p. 101.

(c) Mem. de l'Acad. 1699. p. 37.

tie du mouvement, qu'elle devoit avoir dans son Périgée (a).

Enfin, l'élevation de toutes les Comètes n'est pas la même, puisque les unes ont, selon les observations des Astronomes, quelque Parallaxe, plus ou moins grande, & que les autres n'en ont point. On en donna six degrés à la Comète de 1472, ce qui la met 6 fois plus proche de la Terre que la Lune, puisque la Lune n'en a qu'un degré, environ. Mais ces six degrés ne paroissent pas bien vrai-semblables. La Comète du mois d'Avril 1702, parut à M. Maraldi avoir une Parallaxe horifontale de 13 minutes; ce qui lui donne une distance à la Terre environ 5 fois plus grande que celle de la Lune (b). La Comète de 1707, n'avoit que deux secondes au plus de Parallaxe (c). Celle qui fut observée le 2 Mars la même année, n'avoit point de Parallaxe sensible (d).

Cela supposé; les Comètes, du moins

(a) Mém. de l'Acad. 1723. p. 254.

(b) Hist. de l'Acad. 1702. p. 68.

(c) Mém. de l'Acad. 1708. p. 330.

(d) Ibid. 1702. p. 102.

un grand nombre de Cometes , ne
fçauroient être moins élevées , ou gué-
re moins élevées que Mars , la der-
nière Planete , à qui l'on trouve une
Parallaxe ; une Parallaxe , dis-je , assez
difficile à vérifier (a). Elles ne sont
point au-dessus des Etoiles fixes ; puis-
que les Etoiles fixes sont éclipsées par
elles. La Comete de 1706 cacha une
Etoile (b). M. Cassini place entre les
cercles de Venus & de Mars les Co-
metes de 1652 & de 1680 , sur la Pa-
rallaxe qu'il a cru leur trouver (c).
Voilà les apparences des Cometes ; qu'y
a-t'il de réel ?

ARISTE. Je m'imagine l'apperce-
voir dans la seule exposition de leurs
Phénomenes.

EUDOXE. Croyez-vous que ce soit
des exhalaisons de la Terre , allumées
dans ce liquide immense , où les Astres
nagent ; des productions fortuites &
passagères ?

ARISTE. Cela n'est pas vrai-
semblable ; Pourquoi ? 1. Tantôt les exha-

(a) Mém. de l'Acad. 1709. p. 39.

(b) Ibidem 1706. p. 91.

(c) Ibid. 1699. p. 72.

laisons de la Terre s'éléveroient , du moins à la distance de 15000 lieuës , comme dans la Comete de 1472 , s'il est vrai qu'elle eût 6 degrés de Parallaxe , puisque la Lune qui n'en a qu'un, est éloignée de 90 ou 100 mille lieuës, environ. Tantôt les exhalaisons de la Terre se trouveroient à la distance d'environ 500000 lieuës , comme dans la Comete du mois d'Avril 1702 , qui parut avoir 13 minutes de Parallaxe , ou qui parut 5 fois plus élevée que la Lune ; quelquefois les exhalaisons de la Terre s'éleveroient à une distance inconcevable ; puisqu'il y a des Cometes , qui n'ont point de Parallaxe , comme la premiere de 1702 , & que Mars en a. Or , il n'est nullement vrai - semblable , que les exhalaisons de la Terre s'élèvent à une distance si prodigieuse. Donc , &c.

2. L'on voit des Cometes , dont le Disque est aussi rond , aussi clair , que celui de Jupiter , comme celle de 1681 ; des Cometes aussi grosses , qu'une grosse Etoile , & sans Parallaxe , comme celle de Mars 1702. Ces Cometes , pour paroître si sensibles , à une si prodigieuse distance , doivent avoir un Globe , ce semble,

semble , aussi grand , du moins , que celui de la Terre. Hé comment la Terre fourniroit-elle tant de Globes de matière inflammable , aussi gros qu'elle ?

Par le même principe , les Cometes ne sont pas des exhalaisons sorties des Planetes.

3. Enfin , on voit les Cometes augmenter au même temps , & de vitesse & de grandeur , quelquefois pendant dix jours seulement , quelquefois pendant plus de quarante , & diminuer ensuite de vitesse & de grandeur , selon la même raison.

Or , la conformité parfaite de ces augmentations , & de ces diminutions apparentes , se rencontreroit - elle dans des exhalaisons allumées , dans des productions fortuites & passagères , enflammées par hazard & subitement ? Ces productions allumées augmenteroient & diminueroient successivement de grandeur ; mais elles n'augmenteroient pour cela , ni ne diminueroient de vitesse , comme elles font. Elles devroient prendre la direction du Tourbillon & souvent elles en ont de contraires. En s'allumant , elles deviendroient plus ra-

res , elles obéiroient plus aisément à la direction du fluide où elles nagent : & souvent plus elles paroissent s'enflammer ou augmenter d'éclat & de grandeur , plus elles vont vite contre la direction de ce fluide , comme la deuxième de 1702.

Donc , les Cometes ne sont pas des productions passageres & enflammées. En effet , elles ne rayonnent pas comme font ordinairement les corps qui brillent par eux-mêmes ; & des flammes fortuites & passageres , paroîtroient-elles trois , quatre , quelquefois six mois à nos yeux ?

E U D O X E. Que fera-ce donc que les Cometes ?

A R I S T E. Il est vrai - semblable , que les Cometes sont des corps solides , durables , aussi anciens que le Monde , des Astres , des Planetes , qui n'ont à la portée de notre vûe , qu'une partie de leur cours ou de leur cercle. Car enfin les Cometes ne sont pas , comme nous venons de le prouver , des exhalaisons , des feux fortuits & passagers , subitement allumés dans ce vaste Liquide , où on les apperçoit. Donc , &c.

EUDOXE. Si les Cometes sont des corps réguliers , où dont le cours soit réglé , comme elles n'ont qu'une lumie-re étrangere , puisqu'elles ne rayonnent pas , & que leur Atmosphère a différentes figures , différents aspects , selon sa situation par rapport au Soleil , il faut que ce soient des corps solides , des Planetes. Or , les Cometes sont vrai-semblablement des corps réguliers , ou dont le cours est réglé. Car il est probable qu'elles ont leurs retours , ou qu'elles reparoissent après un certain temps , un certain nombre d'années. Si l'on trouve qu'une Comete ait tout à la fois & les mêmes nœuds dans l'Ecliptique , & la même inclinaison à l'Ecliptique , & les mêmes degrés de vitesse apparente , que l'on a remarqués dans une Comete observée auparavant , on peut juger avec beaucoup de vrai-semblance , que c'est la même Comete. On ne trouve pas , dit M. Cassini (*a*) , que deux Planetes conviennent dans ces trois choses principales. Or , toutes ces conformités se rencontrerent entre la Comete de 1577 , & celle de 1680.

(*a*) Mém. de l'Acad. 1709. p. 41.

On trouva le même rapport , à peu près , entre la Comete de 1652 , & celle de 1698 (a).

Donc , il est vrai - semblable , que les Cometes , sont des corps réguliers , des corps solides , des Planetes.

Aussi , l'on prévoit assez le cours d'une Comete après l'avoir observé deux ou trois fois (b) , comme le fit M. Cassini , particulièrement l'an 1664 , & l'an 1681. Et si l'on a été plusieurs jours de suite sans pouvoir observer , on sçait à quel endroit du Ciel il faut pointer la lunette pour trouver l'Astre (c). Dès le temps d'Aristote , il y avoit des Physiciens , qui donnoient à ces sortes de Phénomènes des retours réglés (d).

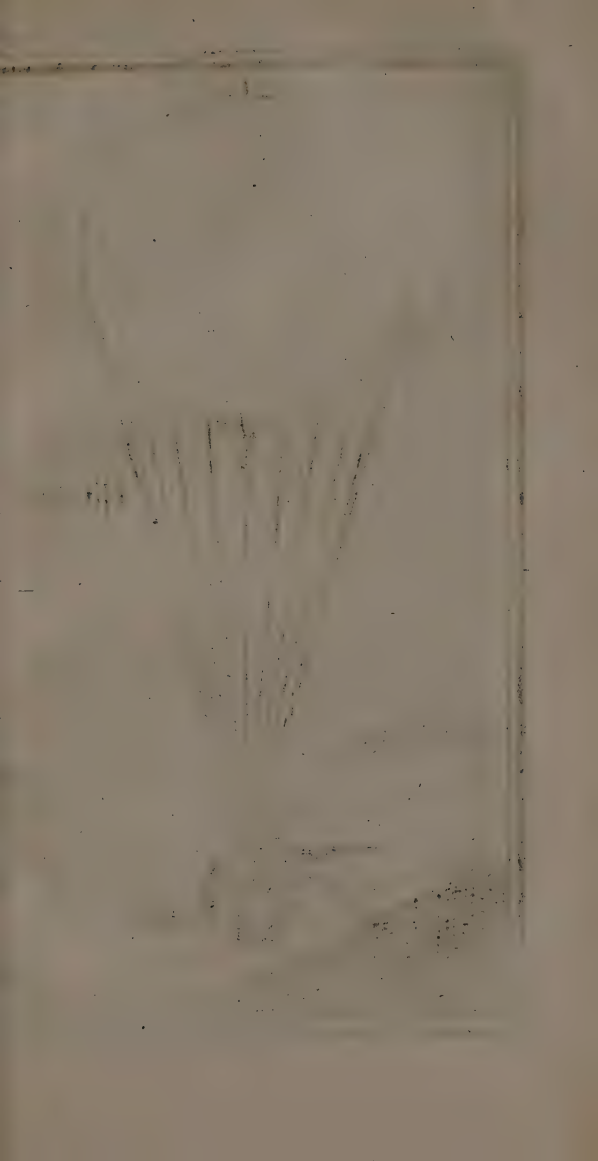
ARISTE. Mais , Eudoxe , il s'agit de concilier dans cette hypothèse , les apparences des Cometes avec la Physique. On voit les Cometes augmenter en même temps , & de vitesse & de grandeur apparente , & ensuite diminuer en même temps & de grandeur &

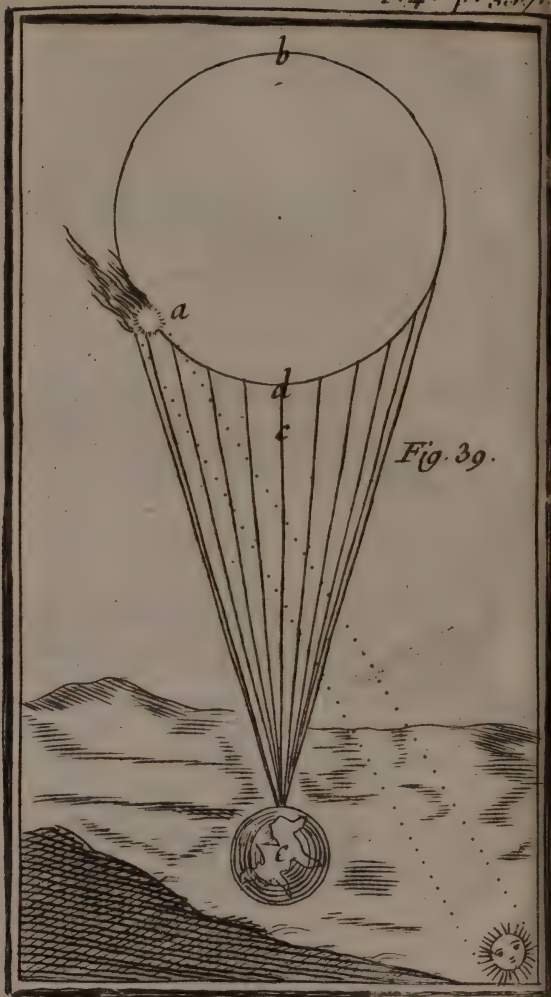
(a) *Ibidem.*

(b) Mém. de l'Acad. 1702. p. 128.

(c) Mém. de l'Acad. 1706. p. 105.

(d) Mém. de l'Acad. 1702. p. 108.





de vitesse. Comment expliquerons-nous ce Phénomene ?

E U D O X E. Supposons , avec M. Cassini , qu'une Comete (*a*) décrive un grand cercle (*b*) excentrique à la Terre (*c*) , en sorte qu'il ne l'enferme pas , & dont la partie inférieure , qui , étant prolongée , couperoit le centre de la Terre , soit visible , tandis que la partie supérieure va se perdre dans le Ciel. Le point (*d*) de la partie inférieure , le plus proche de la Terre , c'est le Périgée de la Comete. Concevons maintenant la moitié inférieure du cercle divisé en Arcs égaux. A toutes ces divisions , tirons du centre de la Terre , ou de l'œil de l'Observateur , des lignes droites : ces lignes feront des angles inégaux , les Arcs égaux compris entre ces lignes , étant inclinés inégalement à ces lignes , les uns plus , les autres moins. Les angles feront d'autant plus grands , qu'ils seront plus proches du Périgée (*d*) , ou de la perpendiculaire (*e*) tirée du centre de la Terre au centre de l'Orbite, *Fig. 39*. Car les Arcs étant plus parallèles à l'Horison , ils rendront ces lignes plus divergentes ; &

par conséquent les Arcs paroîtront d'autant plus grands, qu'ils seront plus près du Périgée, puisqu'ils seront vûs sous de plus grands angles.

ARISTE. Cela posé; 1. la Comete qui descend vers le Périgée, doit augmenter de grandeur apparente, parce qu'elle s'approche de la Terre. 2. la Comete qui descend, doit augmenter tout ensemble de vitesse apparente, si à mesure qu'elle descend, elle décrit, dans des temps égaux, des Arcs sensiblement plus grands; or, elle décrit en des temps égaux des Arcs sensiblement plus grands; puisqu'elle approche du Périgée, & que les Arcs paroissent d'autant plus grands, qu'ils sont plus près du Périgée.

Par le même principe, la Comete doit diminuer de grandeur & de vitesse apparente, à mesure qu'elle s'éloigne du Périgée, puisqu'elle s'éloigne toujours de la Terre en décrivant, en des temps égaux, des Arcs sensiblement plus petits. Donc ce Phénomene peut se concilier avec la Physique.

En effet, plus les Arcs sont près du Périgée, plus les parties de ces Arcs

sont apperçûës distinctement, étant vûes par des rayons plus distincts. Plus les Arcs sont éloignés du Périgée, moins les parties de ces Arcs sont apperçûës distinctement, parce que les Arcs devenant sensiblement, ou presque sensiblement perpendiculaires à l'œil, les rayons qui viennent de chacune de leurs parties à l'œil, se pénètrent, pour ainsi dire, se confondent en quelque façon, sans faire sur la Rétine des impressions différentes. C'est pourquoi, quand la Comete parcourt les Arcs, qui sont plus éloignés, l'œil ne discerne point, ou discerne moins ses passages d'un point de l'orbite dans un autre; plus la Comete approche du Périgée, plus l'œil discerne ses passages d'un point dans un autre. Or, plus on discerne de points de l'orbite parcourus dans un certain temps, plus le corps qui les parcourt semble avoir de vitesse, puisque la vitesse apparente se mesure par l'espace sensiblement parcouru. Donc la Comete doit augmenter de vitesse & de grandeur apparente, jusques au Périgée, & par une raison contraire, diminuer ensuite, & de grandeur, & de vitesse apparente.

EUDOXE. Mais quelquefois les Comètes ne font que diminuer de grandeur & de vîtesse , après leur première apparition.

ARISTE. C'est qu'elles n'ont point été apperçûes avant qu'elles fussent dans leur Périgée , parce que les Nuages , les crépuscules , ou les rayons du Soleil trop voisin , les avoient empêché de paroître.

EUDOXE. Du moins , au commencement de leur première apparition , l'on devroit leur voir quelquefois , ce semble , la même grandeur & la même vîtesse , qu'elles ont , quand elles cessent d'être visibles ; puisqu'elles sont à la même distance du Périgée ; & c'est , dit M. de la Hire , ce que l'on n'a point vû.

ARISTE. C'est qu'apparemment les Comètes , à cause des nuages , des crépuscules , de la proximité du Soleil on par l'inadvertance des Astronomes , n'ont jamais paru dès le premier moment , que la distance permettoit de les voir.

EUDOXE. Les Comètes n'ont point de rayonnement , ou de scintillation.

ARISTE

ARISTE. C'est que ce sont des corps solides, qui n'ont qu'une lumière étrangere, trop affoiblie par la réflexion, pour rayonner à une si grande distance.

EUDOXE. Cependant le Disque entier de la Comete paroît toujours éclairé.

ARISTE. C'est que le Disque entier, qui nous regarde, est toujours, à cause de sa grande élévation, éclairé des rayons du Soleil.

EUDOXE. Mais pourquoi les Cometes, ou du moins quelques-unes, étant des Planetes, dont tout le Disque inférieur nous regarde, au même temps qu'il regarde le Soleil, ne paroissent-elles pas plus de deux, trois, quatre, ou six mois, tout au plus, en trente ou quarante ans !

ARISTE. 1. Apparemment que leur Cercle est immense, & qu'elles ne sont visibles, que dans la partie inférieure de leur Cercle. 2. Les nuages, les Crépuscules, la proximité du Soleil, peuvent empêcher souvent d'appercevoir leur retour.

Mais enfin, Eudoxe, qu'est-ce qui peut donner aux Cometes des directions d'un

Pôle à l'autre, & même d'Orient en Occident, contre le torrent du Tourbillon, où les Planetes sont emportées, & la force de les suivre, ces directions ?

EUDOXE. Des Courans sortis des autres Tourbillons, ou l'impétuosité des autres Tourbillons & des autres Astres, pourroient, ce me semble, leur donner & ces directions, & la force de les suivre, sans une diminution sensible de mouvement. D'ailleurs, les Satellites de Jupiter & de Saturne, quand ils sont Rétrogrades, ou dans la partie inférieure de leur cercle, sont portés contre la direction du Tourbillon général par leurs forces particulières, ou par celles de leur Tourbillon propre. Les Cometes ne sçauroient-elles par le même principe, paroître portées pendant quelque temps, contre le torrent du Tourbillon des Planetes ? L'impétuosité qui les précipite dans ce fluide, sert à conserver leur direction contraires, ensuite elles remontent, trouvant moins d'obstacle dans la partie supérieure de leur Cercle. De-là, vers la fin de leur apparition, on les voit assez souvent se détourner vers l'Orient. Enfin,

il est assez vrai-semblable que plusieurs des Cometes, qui n'ont point de Parallaxe, sont au-dessus de Saturne même dans des Courans irréguliers, causés par le voisinage de divers Tourbillons, & que de-là viennent les directions différentes, qu'on observe en différentes Cometes.

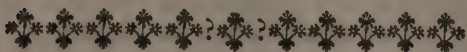
ARISTE. Il s'ensuit naturellement de notre Entretien, que l'on ne doit pas s'alarmer comme on faisoit autrefois, à la vue des Cometes; puisque nous voulons que les Cometes soient des corps réguliers, des Planetes.

EUDOXE. « Tandis que le Ciel a été
» peu observé, les Cometes ont été ra-
» res, dit M. de Fontenelle (a), & on
» n'a vû que celles qui étoient fort
» visibles, dont la grandeur & la figure,
» jointes à la rareté, jettoient l'épou-
» vante en tous lieux. Maintenant que
» les yeux d'un grand nombre d'habi-
» les Astronomes, sont toujours ou-
» verts, pour fureter, s'il est permis de
» le dire, tous les recoins du Ciel,
» les Cometes deviennent communes,

(a) Hist. de l'Acad. 1702. p. 68.

„ & on se familiarise avec elles jusqu'à
„ les traiter de Planetes ». Le Systême
de M. Neuton vient s'offrir, ce semble,
naturellement, & il mérite quelque
attention.





XVII. E N T R E T I E N.

Sur le Systême de M. Neuton.

E U D O X E. **F**Ranchement, Ariste, nous avons pris trop de peine, pour donner, & aux Planetes, & aux Cometes, des directions avouées de la Physique. N'eussions-nous pas mieux fait de commencer par anéantir tout ce vaste fluide, où l'on fait nager les Astres? Les Astres seroient au large dans un vuide immense. Les Planetes & les Cometes suspendues par la main du Créateur dans le néant, & placées, celles-là, dans des Cercles différens autour d'un même centre; celles-ci, dans des cercles excentriques, inégaux, & différemment dirigés, seroient tranquillement leurs révolutions; nul obstacle ne les troubleroit, ni n'inquiéteroit les Physiciens. Les Cometes n'auroient qu'à suivre leur première direction, pour errer sans irrégularité,

Hh iij

les unes vers l'Orient ou vers l'Occident, les autres du côté du Nord ou du Midi.

ARISTE. Le Systême seroit assez commode ; un air de nouveauté lui donneroit de la grace ; il n'y manqueroit peut-être qu'un peu plus de vrai - semblance , & la vérité.

EUDOXE. Cependant le Systême est vrai, selon M. Neuton ; & ce grand homme ne douta point qu'il n'y eût des espaces imaginaires dans le Monde même (a). Ni la Matière subtile, ni la Matière Ethérée, dont M. Descartes avoit inondé le Ciel & la Terre, ne put revenir aux fameux Anglois ; & bien loin de regarder cette Matière déliée, comme l'Ame du Monde, il la crut propre, au plus, à causer dans l'Univers un engourdissement général. Aussi, ne lui fit-il point de quartier, & conclut-il net à la dissiper entièrement (b).

ARISTE. Je ne soupçonnerai pas M. Neuton de s'être laissé surprendre

(a) *Omnino necesse est, ut spatia cœlestia omni materiâ sint vacua.... Optice. p. 313.*

(b) *Ideoque penitus rejicienda, p. 314.*

Sur le Systême de M. Neuton. 367
au plaisir secret d'établir un Systême sur
les ruines d'une Hypothèse fameuse.
L'autorité d'un si grand nom est respec-
table ; & il mérite l'honneur que l'An-
gleterre lui fit & se fit à elle-même , en
honorant la Science dans un Sçavant (a).
Mais l'autorité , je l'avoue , ne me pa-
roît point ici tout-à-fait de concert avec
la Physique. Permettez-moi d'exposer
ma pensée.

Les loix de la Nature observées sur
la Terre , s'observent , ce me semble ,
dans les Cieux , qui sont à la portée de
nos sens. Cette uniformité , dans un si
grand ouvrage , est digne & de la Sa-
gesse , & de la simplicité de son Au-
teur ; elle porte le caractère de ses Attri-
buts. De-là , nous voyons , *par exemple* ,
ce qui répand sur la Terre les ténèbres
& le jour , répandre le jour & les téné-
bres dans les Cieux & dans les Planetes.
Or sur la Terre , un corps mù circulai-

(a) Ce Sçavant mourut riche d'environ
sept cens mille livres de notre Monnoye en
biens meubles. On lui fit la Pompe funébre ,
que l'on fait aux Seigneurs du plus haut rang.
Le Poêle y fut soutenu par six Pairs d'Angle-
terre. Eloge de M. Neuton. Hist. de l'Acad.
1727. p. 162. 172.

rement, enfile, dès qu'il est libre, ou qu'il n'est point retenu par une matière extérieure, une ligne droite, qui l'éloigne du centre de son mouvement. Une pierre échappée de la fronde le fait voir à l'œil. Si la pierre conservoit son mouvement circulaire, ce seroit une chose prodigieuse, un miracle.

Cela supposé; voici le raisonnement qui s'offre à mon esprit.

Les Planètes & les Comètes ont toujours un mouvement circulaire; on en convient. Mais si l'espace, où ces Astres font leurs révolutions, étoit vuide, il y a long-temps, qu'au lieu de se mouvoir circulairement, ils devroient avoir enfilé des lignes droites, vers la Région des Etoiles fixes; puisque parmi les Corps, qui sont à la portée de nos sens, le corps qui se meut en rond, s'échappe par une ligne droite, dès qu'il est libre, ou qu'il n'est point arrêté par l'obstacle d'une matière extérieure; il y a long-temps, que ces Astres devroient, du train dont ils vont, errer parmi les Etoiles fixes, ou plutôt servir d'aliment à quelques Etoiles, qui les auroient absorbés.

EUDOXE. Oh ! prenez garde ,
Ariste , la pesanteur , qui donne aux Astres une tendance continuelle vers le Centre de leur mouvement (*a*) , les retient dans leurs Orbes , & les empêche de s'en écarter , malgré la facilité qu'ils auroient à le faire dans le vuide. La pesanteur est donc un moyen merveilleux pour expliquer, sans le secours de la Matière Etherée , les révolutions des Comètes & des Planetes (*b*).

ARISTE. Mais , Eudoxe , si la pesanteur donne sans cesse aux Astres une tendance , qui les dirige vers le Centre de leur révolution , qu'est-ce qui les empêche de s'y réunir , tandis qu'entre eux & ce Centre , il n'y a tout au plus , qu'un Vuide à perte de vue , qu'un Rien immense ? Il y a long - temps que ces Habitans placés par des imaginations belles , fécondes , hardies dans la Lune , dans Mars , dans Jupiter (*) , se-

(*a*) *Vis gravitans deorsum tendit.* p. 307.

(*b*) *Planetarum quidem & Cometarum motus, ope gravitatis, melius explicantur sine illâ.*

(*) Riccioli Almag. Tom. 1. L. 4. c. 2. pag. 187. Hugens. Entretiens sur la pluralité des Mondes , par M. Fontenelle.

roient venus apparemment nous honorer de quelque visite, ou plutôt ils feroient, comme nous, en proie aux flammes dévorantes du Soleil.

EUDOXE. Ne peut-on pas supposer que les Astres ont reçu d'abord deux directions ; l'une perpendiculaire , qui les porte vers le centre de leur révolution , & l'autre Horizontale, qui ne les en éloigne ; que pour se prêter aux deux directions , ils ont pris le parti de décrire un cercle ?

ARISTE. Dans cette supposition , les Astres auroient dû d'abord enfiler une Diagonale, une ligne droite, comme une Bille qui reçoit sur un plan libre, deux impressions pour décrire une Equerre , décrit, pour se livrer aux deux impressions , une Diagonale , une ligne droite ; & une ligne droite porteroit assez naturellement la Planete dans quelque Etoile fixe , qui la consumeroit & la réduiroit en poudre.

Mais enfin , Eudoxe , d'où viendrait dans le Vuide , la pesanteur des Planetes ? Seroit-ce de la nature même des Corps ? Mais les Corps , qui , dans leur état naturel, ne sont qu'une portion de

sur le Système de M. Neuton. 371
matière modifiée , n'ont d'eux - mêmes
nulle efficace , nulle force , nul penchant
pour une direction , plutôt que pour une
autre : ils sont très-indifférents. Aussi,
dès que vous leur donnez une direc-
tion , vous la leur voyez suivre de point
en point , jusques à ce que quelqu'ob-
stacle les force à la quitter ; & ils la sui-
vent avec d'autant plus de constance ,
que l'obstacle résiste avec moins d'opi-
niâtreté. Seroit-ce du mouvement , du
choc , ou de l'impulsion de quelque
corps étranger ? Mais dans le vuide , nul
corps supérieur , qui pût pousser les in-
férieurs vers leur centre. Seroit-ce préci-
pitément de la volonté de Dieu ? Mais
Dieu ne veut pas que les corps , qui
nous environnent , descendent vers leur
centre , sans que le choc & l'impulsion
d'un corps étranger y soit pour quelque
chose. Un marbre poli demeure collé
contre un autre , & sous un autre ; & il
tombe quand l'Air , qui se coule entre
les deux , le pousse en en-bas. Nous ne
voyons tomber les Corps , que dans des
circonstances , où nous avons sujet de
croire qu'ils sont précipités par l'impres-
sion d'une matière supérieure.

Sans doute , les Planetes pesent. Car, enfin , puisque malgré leur effort pour s'éloigner du centre de leur révolution rapide , elles sont toujours dans les mêmes orbes , il faut qu'une force réelle arrête leur effort , & les repousse vers le centre de leur Sphère. Mais il ne paroît pas moins vrai qu'elles sont emportées dans un vaste fluide , & ce fluide est apparemment la cause prochaine de leur pesanteur.

Oùi , les Planetes nagent dans une matière liquide , répandue de toutes parts dans les Cieux. Du moins , une raison sensible m'en convainc ; la voici. Si les Planetes , les Cometes , & les Etoiles , en quelque endroit des Cieux qu'elles se trouvent , sont toujours visibles à tout un hémisphère de la Terre , & que les rayons , qui les font voir , soient réellement de la matière , autant de lignes ou de filets de matière étendue depuis les Astres jusques à nos yeux : certainement les espaces , où les Planetes ont leurs orbes , les espaces d'où les Cometes ont jetté si longtemps la terreur & l'effroi sur la Terre ; je dis plus , les régions où nous voyons

sur le Système de M. Neuton. 373
briller les Etoiles, loin d'être des riens
d'une grandeur énorme, sont remplis
d'un liquide immense.

Or, 1. en quelque'endroit que soient
les Planetes, les Cometes, & les Etoiles,
on peut les voir de tout un hémisphère;
il ne faut, pour en être persuadé, que
porter ses regards vers les Cieux.

2. Les rayons lumineux sont autant
de lignes, de filets de matière. En ef-
fet, ils causent dans les organes des yeux
quelques changemens; il les agitent;
quelquefois il les blessent: donc ils les
touchent. Or, il n'y a qu'un corps qui
touche extérieurement les corps; & tout
corps est de la matière.

3. La matière des rayons doit être
étendue depuis les Astres jusques à
nous. Car elle transmet à nos sens l'im-
pression qui part des Astres. L'impres-
sion ne peut venir de si loin, que par
la communication, qui se fait succes-
sivement aux corpuscules, qui com-
posent les rayons. La communication
se fait par le choc. Le choc demande
la présence des corpuscules, qui se fra-
pent.

Donc les Cieux ne sont point vuides

de matière ; & la matière Ethérée doit rentrer ou plutôt demeurer en possession des régions célestes , qu'elle occupe depuis la Création du Monde.

EUDOXE. Mais cette matière céleste ne devrait - elle pas faire tout languir dans les Cieux , arrêter même bien vite le cours des Astres , qui y trouveroient de la résistance (*a*) ?

ARISTE. L'eau d'un Fleuve rapide , n'arrête ni ne fait languir la Chaloupe qui suit le fil de l'eau. Pourquoi la matière des Cieux , cette matière si déliée , si polie dans sa surface , si facile à fendre , arrêteroit-elle si vite des Astres qui suivroient son cours dans leurs révolutions ?

EUDOXE. Vous voulez , Aristé , du moins , quelques Tourbillons. L'idée des Tourbillons vous réjouit.

ARISTE. Il faut , ce me semble , quelques Tourbillons , du moins autour du Soleil , de Jupiter & de Saturne , comme nous l'avons observé dans un de nos Entretiens (*b*) , ou renoncer à

(*a*) *Ordo natura languesceret. p. 313. Citius sistereitur. Ibid.*

(*b*) II. Entret. p. 261. T. 4.

Sur le Système de M. Neuton. 375
l'Hypothèse, qui fait venir la lumière des Astres jusqu'à nos yeux, par le mouvement de la matière Ethérée, pour nous découvrir les révolutions de Mercure & de Venus autour du Soleil, & celles des Satellites autour de Jupiter & de Saturne.

EUDOXE. Aussi, M. Neuton rejetta-t-il cette Hypothèse (a).

ARISTE. Hé! Comment les impressions de la lumière viendront-elles donc des Astres jusqu'à nous?

EUDOXE. Des corpuscules sortis du sein des Astres mêmes (b), & venus tout d'un coup jusqu'à nous par des espaces énormes, les apporteront, ces impressions, en peu d'instans.

ARISTE. Mais 1. en quel endroit le Soleil ou les Etoiles ne se font-ils pas voir en même temps? Et comment chacun de ces Astres fourniroit-il assez de corpuscules lumineux pour porter eux-mêmes la lumière dans presque

(a) *Rejiciuntur simul hypotheses ea, quibus lumen in pressu vel motu per istius medium propagato consistere fingitur. p. 314.*

(b) *Corpuscula è corporibus lucentibus emissa. p. 315.*

tous les coins de l'Univers ? En vain le Soleil s'exhaleroit-il en corpuscules ? il n'y suffiroit pas lui qui, eu égard à l'Univers éclairé par sa lumière, n'est qu'un point ? 2. Apparemment, ce seroit peu de chose, pour tels corpuscules lumineux, de faire dans l'espace de quelques minutes, quatre ou cinq cens millions de lieues. 3. Si les parties des corps viennent si librement & si rapidement jusques à nous, pourquoi les corps célestes, eux-mêmes, ne sçauroient-ils s'approcher un peu plus près de nous, dans une hypothèse, où nul obstacle extérieur ne les arrête ?

EUDOXE. Une vertu secrete, Aristote, je ne sçai quelle force attractive attire la lumière dans les yeux avec une promptitude inconcevable (a).

ARISTE. Cette vertu secrete, Eudoxe, cette force Attractive a quelque chose qui paroît un peu mystérieux, & bien sublime pour moi. De grace expliquez-vous.

EUDOXE. Selon les principes de M.

(a) *An non attractionibus quibusdam.... lumen & corpora in se mutuò agunt ? p. 315.*

sur le Système de M. Newton. 377
 Neuton, il regne dans l'Univers une attraction générale. Cette attraction, c'est la pesanteur & l'on en ignore la cause. La pesanteur ou l'attraction donne à certains corps une tendance, qui les porte les uns vers les autres (*a*), tandis qu'une vertu contraire, mais également incompréhensible, écarte certains corps les uns des autres (*b*). De-là, les mouvemens réguliers des Planetes ; une pesanteur, une attraction constante les retient dans leurs orbes, dans le vuide même. Pourquoi la lumière se répand-elle sur les Corps ? Je ne sçai quelle vertu l'attire sur eux. Un balon enfoncé dans l'Eau, remonte dès qu'il est libre ; c'est que la Terre attire plus fortement l'eau (*c*). D'où vient que le Sel de Tartre se dissout par défaillance ? Les vapeurs, qui voltigent dans l'air, étant attirées par ce Sel, secouent, brisent, dissolvent ses parties (*d*). Les parties des corps durs

(*a*) *Quâ Corpora ad se mutuo tendant.* p. 322.

(*b*) *Ubi attractio desinit, ibi vis repellens succedere debet,* p. 338.

(*c*) *In aquâ ascendunt, quæ telluris gravitate minus sunt attracta,* p. 334.

(*d*) *Attractione aliquâ,* p. 322.

sont adherentes ; parce qu'elles s'attirent mutuellement par une force , qui , dans le contact immédiat , est extrêmement puissante. Si l'eau forte dissipe l'argent , sans altérer l'or ; si l'eau régale dissipe l'or sans altérer l'argent , ce n'est pas que les particules de l'un & de l'autre dissolvant ne soient assez déliées pour pénétrer également dans les interstices de l'argent & de l'or ; mais une vertu secrete attire dans les interstices , & sur les particules de l'argent , toute la violence de l'eau-forte , tandis qu'une force opposée repousse l'action de l'eau régale ; une vertu secrete attire dans les interstices & sur les particules de l'or toute la violence de l'eau régale ; tandis qu'une force opposée repousse l'action de l'eau-forte (a). L'attraction produit tous les miracles Chymiques , toutes les fermentations , les feux souterrains , les feux du ciel , les éclairs , les foudres , les ardeurs du Soleil. La rondeur d'une goutte d'eau ,

(a) *An non dici potest , aquam fortem , aquam regiam satis quidem subtilem esse ad penetrandum argentum aequè ac aurum ; carere autem vi illa attrahente , quâ se intrudere possit. p. 329.*

sur le Système de M. Newton. 379
d'une goutte de Mercure, de la Terre même vient du même principe. De ce principe inconnu résulte la beauté de l'Univers (a). Bien des gens d'esprit ont donné dans ce principe; & il se fait de nouveaux Partisans tous les jours, dans des Pays, où la Physique est en honneur.

ARISTE. Certainement, Eudoxe, il falloit que le Physicien, qui mit ce principe en crédit, fût un aussi grand Philosophe qu'il l'étoit, pour rappeler, avec tant de succès, les qualités occultes, ces vertus actives, nées de la nature particulière de chaque espèce, ces vertus spécifiques des corps; ces je ne sçai quoi, qui pendant bien des siècles, ont produit les plus beaux Phénomènes de la Nature.

EUDOXE. Mais il déclare nettement qu'il ne reconnoît point ces qualités (b).

ARISTE. Mais des attractions, dont l'on ignore parfaitement la cause,

(a) *In rotunditatem conglobantur, partium suarum attractione mutua, quæ est gravitas. p. 338.*

(b) *Hæc principia considero, non ut occultas qualitates. p. 344.*

qui ne réveillent dans l'esprit nulle idée, & qui néanmoins font l'harmonie de l'Univers, ne valent-elles pas bien des qualités occultes? Ces attractions n'ont pas leur principe dans l'impulsion, puisqu'on les fait regner jusques dans le vuide. On ne les attribue pas à une volonté immédiate de Dieu, qui ne produit de changement dans les corps qui nous environnent, qu'au moment que la percussion l'y détermine. Il faut donc soupçonner des possibilités à perte de vûe, & se jeter de gayeté de cœur dans les ténébres, ou attribuer les Attractions à la Nature même des corps; & si ce n'est pas-là rappeler, comme malgré soi, les qualités proscrites en divers endroits, c'est quelque chose de bien approchant.

EUDOXE. Donner pour causes, aux effets de la Nature, des qualités pareilles, ce seroit ne rien dire (a).

ARISTE. Donner à ces effets pour principes immédiats des vertus attractives, dont l'on ne connoît ni la nature, ni la cause, est-ce dire beaucoup plus?

(a) Hoc utique est nihil dicere. p. 344.

sur le Système de M. Neuton. 381

E U D O X E. Reconnoître la pesanteur & la cause de la fermentation (*a*), c'est-à-dire , les vertus attractives , pour des principes féconds de mouvement , quoiqu'on ignore la cause de ces principes , ne seroit - ce pas avoir fait de grands progrès dans la Physique (*b*) ? Aussi M. Neuton les propose - t - il , ces principes , comme des principes de mouvement (*c*).

A R I S T E. Ignora-t-on jamais que la pesanteur & la cause des fermentations fussent des principes féconds de mouvement ? Ce seroit , si je ne me trompe , avoir fait de plus grands progrès , de reconnoître que ces principes de mouvement consistent dans le mouvement même , & dans l'impulsion ; & je crois qu'on les a faits , ces progrès. Car enfin , comme nous l'avons remarqué plus d'une fois , un corps n'est qu'un peu de matière ; ce n'est naturellement , qu'une substance impénétrable , plus ou

(*a*) *Gravitas & causa fermentationis. p. 344.*

(*b*) *Id verò magnus esset in Philosophiâ progressus. p. 345.*

(*c*) *Quare motus principia supra dicta proponere non dubito. Ibid.*

moins longue, large, modifiée, figurée. En cela nul penchant, nulle efficacité; indifférence parfaite pour le mouvement ou le repos, pour telle ou telle direction. Il faut donc que le corps reçoive d'une cause étrangère, le mouvement & la direction. Cette cause, est-ce la volonté de l'Homme? Nous avons beau vouloir: les corps inanimés ne se meuvent, ni ne changent de direction, sans le choc ou la rencontre d'un autre corps. Est-ce précisément la volonté de Dieu? Non. L'Auteur de la Nature ne meut les corps qui nous environnent, ni ne change leur direction, sans que le choc ou la rencontre d'un autre corps l'y détermine. Vous ne voyez point une pierre aller, sans impulsion, vers l'Orient ou vers l'Occident, vers le Nord, ou vers le Midi, & nous ne voyons jamais un corps changer d'état, ni de direction, sans que nous ayons sujet de croire que la percussion a part à ce changement. Le fer va, comme de lui-même s'attacher à l'aiman: mais on sçait qu'il sort d'un Pôle de l'aiman une matière insensible,

qui rentre par l'autre Pôle en forme de Tourbillon ; puisqu'on voit le Tourbillon tracé tout d'un coup sur de la limaille d'acier ; ce Tourbillon attache le fer à l'aiman , ou chasse d'entre le fer & l'aiman , la matière déliée ou l'air , dont le ressort ou le retour précipité pousse le fer vers l'aiman. Donc , la pesanteur qui porte les corps vers un centre commun , & la fermentation , qui les agite en tous sens , ont leur principe immédiat dans le mouvement & dans l'impulsion.

Si la pesanteur porte les corps sensibles vers un centre , une matière imperceptible les frappe & les dirige. Pourquoi le lait qui bout , s'enfle - t - il par une sorte de fermentation ? Les corpuscules de feu , plus légers que l'air d'alentour , & poussés en enhaut , pénètrent les pores du vaisseau , s'élarcent rapidement dans les interstices du Liquide , les élargissent d'autant plus , qu'ils dilatent l'air intérieur. Les interstices étant élargis , le lait offre aux yeux un plus grand volume ; c'est une sorte de fermentation , dont l'impul-

sion est la cause prochaine, & qui ne vient pas, ce me semble, d'une force Attractive, dont le principe soit un mystère si profond. La cause des autres fermentations est une cause assez semblable, selon ce que nous avons dit quand nous eûmes un entretien sur les fermentations (a). L'action d'une matière subtile toujours violemment agitée, & les ressorts de l'air intérieur, mis en liberté dans le mélange des liqueurs, en dérangeant, en dissipent les particules, & sont des principes Physiques de fermentations.

EUDOXE. Après tout, Ariste, quand on rendroit le magnétisme un peu plus général; cette vertu d'attirer, qu'on observe dans la cire d'Espagne, dans l'ambre, dans l'aiman, quand on l'entendrait un peu plus qu'on ne fait ordinairement, seroit-ce heurter la Physique?

ARISTE. Non : Deux gouttes d'eau voisines, ou deux gouttes de vinaigre, deux globules de vif argent, le vin & l'eau, &c. s'unissent si facilement, que

sur le Systême de M. Neuton. 385

L'on peut y soupçonner quelque espèce de vertu Magnétique. Mais j'y reconnoîtrois, comme dans l'union de l'Aiman & du Fer, quelque impulsion. S'il sort d'une goutte d'eau, *par exemple*, une matière déliée, qui trouve un accès plus facile dans une autre goutte d'Eau, que dans l'Air, la matière déliée passant, avec ses forces réunies, d'une goutte dans l'autre, chassera l'air d'entre deux, ôtera l'équilibre; & l'Air extérieur, qui les poussera, réunira tout d'un coup les deux en une. Des particules aqueuses sorties des deux gouttes d'Eau, qu'on voit diminuer insensiblement, & voltigeant les unes vers les autres, ne doivent-elles pas chasser de l'Air d'entre deux, affoiblir les forces de l'air du milieu, & rendre victorieuses par-là les forces de l'Air extérieur? Les mêmes principes produiront cette espèce de Sympathie qu'on observe entre deux gouttes de Vinaigre, entre deux Globules de Mercure, entre le Mercure & l'or, &c.

Mais on veut des tendances, des attractions sans impulsion, sans choc; puisque l'on veut que les Planetes s'at-

tirent les unes les autres, sans quitter prise, dans des vuides presque infinis; & c'est ce qui n'est pas plus vrai-semblable dans vos principes, Eudoxe, que dans les miens.

EUDOXE. Autrefois, Ariste, vous plaïsantiez sur la Matière subtile (a). Aujourd'hui, vous prenez sérieusement sa défense, & vous en répandez par-tout.

ARISTE. Cette Matière, toute mince qu'elle est, me semble rendre trop de service à ceux-mêmes, qui la méconnoissent, pour ne m'intéresser pas à ce qui la regarde. Si l'on ne la reçoit pas de la main de M. Descartes, je voudrois qu'on daignât la recevoir de la main d'Aristote. Cet ancien Philosophe en fit usage pour remplir tous les interstices des Corps, puisqu'il ne vouloit point de vuide dans l'Univers. Aussi, reconnut-il, outre le Feu, l'Air, l'Eau & la Terre, une cinquième espèce de Matière, répandue par-tout, & qu'il appella l'Ether. N'est-ce pas la Matière subtile?

(a) 3, Entretien. T. I. p. 37.

E U D O X E. Mais cette Matière déliée, qui inonde l'Univers, d'où lui vient son mouvement, sa force ?

A R I S T E. De Dieu : car enfin, il faut une première cause du Mouvement.

E U D O X E. Au premier jour, Aristé, faisons de Dieu même, le sujet d'un Entretien. Essayons de monter par les Etres créés, comme par degrés, jusques au Créateur. C'est le but de la Physique. Dieu fut le principe de nos Entretiens ; Il en fera la fin.





XVIII. ENTRETIEN.

Sur l'Existence de Dieu.

ARISTE. **S**Ouvent , Eudoxe , vous m'avez fait remarquer dans la Nature des traits d'une Sagesse toute Divine. Je les ai toujours observés avec un nouveau plaisir. Je serois ravi que vous me les rappellassiez , & que vous me fissiez voir , s'il se peut , d'un coup d'œil , par quels degrés vous vous élevez en Physicien , jusques dans le sein de Dieu même.

EUDOXE. 1. J'ai un Corps , je ne puis en douter. Mon Corps a reçu l'être d'un grand nombre de corps , nés successivement les uns des autres. Je vois la même succession , & dans les Plantes , & dans les Animaux , dans toutes les espèces de Corps organisés.

2. Si tous ces corps successifs & organisés , ne sont d'eux-mêmes , que possibles ; si leur Nature ou leur essence n'est pas l'être même , il faut qu'il y ait hors

de l'assemblage de ces corps un Etre nécessaire, de qui chaque espèce ait reçu l'être. Si tout n'étoit que possible de soi-même, nulle espèce de corps n'existeroit ; car nulle espèce n'auroit le principe ou la source de l'Etre, ni dans elle-même, puisqu'elle-même ne feroit que possible, & que ce qui n'a point l'être, ne le peut donner ; ni dans un autre être actuel, puisque toute autre chose, n'étant que possible de soi-même, n'auroit nulle efficace ; ni dans le Néant, puisque le Néant, qui n'est rien, & qui ne contient rien, ne produit rien. Or, tous les corps successifs & organisés ne sont d'eux-mêmes, que possibles ; nul n'a l'être dans son essence. Nous les voyons tous se succéder, s'altérer, disparaître. Il y a donc, hors de l'amas de ces corps, un Etre nécessaire, d'où chaque espèce a tiré l'être actuel.

3. Cet Etre nécessaire est un Etre intelligent. L'art, qui se manifeste dans la structure des corps, qui lui doivent l'être, est le sceau d'une intelligence. Qu'est-ce ce qui mit dans mon sein ce cœur (a), qui se dilate pour rece-

(a) 15. Entretien. p. 315. 316. T. 2.

voir le Sang , & se resserre alternative-
ment , afin de le jeter avec violence
dans une Artère , qui se divise en des
milliers de rameaux imperceptibles ,
pour porter dans toutes les parties de
mon corps le sang , la nourriture , &
la vie ? Qui est-ce qui plaça les Veines
sur les Artères , pour reporter , & per-
fectionner dans le foyer du Cœur les
restes de ce sang ? Qui est-ce qui dis-
posa ces Valvules , ces espèces de
Souppapes , qui laissent couler le sang
du cœur , ou du centre vers les ex-
trémités , s'opposant à son retour (a).
Qui est-ce qui sçut insérer dans les
veines au contraire ces Valvules , ces
Souppapes , qui laissent revenir les restes
du sang vers le cœur pour s'y purifier ,
sans lui permettre de refluer vers les
extrémités ? D'où viennent ces ouver-
tures , ces valvules situées à contre sens ,
ces issues si bien ménagées dans le ven-
tricule droit du cœur , qui dirigent le
Sang par les rameaux de l'artère Pulmo-
naire dans les Poumons , pour s'y ra-
fraîchir , en recevant l'air , que la

(a) 14. Entretien. T. 2. p. 307.

respiration y porte par la Trachée ? La mécanique du ventricule gauche du Cœur n'est pas moins ingénieuse , moins heureuse pour recevoir le sang rafraîchi , & continuer la circulation , qui distribue les alimens.

Mais le Sang se consume par la Nutrition & par la Transpiration. Il s'agit de le réparer par une nourriture nouvelle (a). Je n'ai qu'à le vouloir. Les esprits animaux coulent dans les Nerfs ; les Muscles s'enflent , se desenfient , s'allongent , se racourcissent ; les Dents solides & tranchantes brisent les alimens nouveaux. L'Epiglote , comme une Soupape , ou comme un Pont-levis , se baisse pour laisser descendre dans l'Estomac , sans blesser la Trachée , les alimens brisés. L'Estomac les incise avec ses Acides , & les digère. Le suc le mieux digéré se trouve assez délié pour se filtrer par mille interstices. La pression les fait passer des interstices dans les Veines lactées : de-là , dans le canal , qui les porte à la faveur de quelques Soupapes , dans les veines qui vont le rendre dans le cœur pour l'y purifier par

(a) 15. Entretien. T. 2. p. 329.

la Fermentation. Il prend , à force de fermenter & de circuler avec le sang , la nature du sang même , pour entretenir la vie par-tout , pour tempérer , mêlanger ces couleurs , qui répandent sur le visage un coloris vif , & qui font une carnation que l'Art n'imité jamais qu'imparfaitement. Que ce Méchanisme est bien concerté !

Mais comment est - ce que je vois tout d'un coup la Mer & la Terre , un Ciel d'azur & semé d'un million d'Astres lumineux ? Comment tant d'objets immenses viennent-ils se ranger dans un si petit organe (a) ? L'Oeil , où brille une flamme céleste , est rond. La Prunelle de notre œil est ronde , comme celles des Animaux qui sont en proie à d'autres Animaux. La surface de la Prunelle en reçoit les Rayons d'un plus grand nombre d'objets éloignés les uns des autres ; ce qui nous met en état de voir également de tous côtés. Les Rayons brisés par la tiffure & la figure différente des humeurs de l'Oeil , vont en se rapprochant jusques à ce que les Rayons , partis de chaque

(a) 8. Entretien. T. 3. p. 137.

point des objets , se réunissent sur la Rétine , & y portent les impressions qu'ils ont reçues (*a*). De-là , les impressions , les images fidelles des objets , depuis le Soleil jusqu'à des Atômes , passent par les filets du nerf Optique dans mon Cerveau , où ce qu'il y a de plus merveilleux dans l'Univers , semble réuni tout d'un coup.

Mais comment , même les yeux fermés , trouvé - je à point nommé dans mon cerveau toutes les images que je veux ? Je les appelle ; & les voilà présentes. Je les renvoye ; elles disparoissent (*b*). Je n'ai qu'à le vouloir ; les voilà revenues. Est - ce un Cabinet de Peinture , dont les Tableaux soient prêts à se ranger d'eux-mêmes à mon gré ? Les changemens , qui se font dans la substance de mon Cerveau , font de nouvelles images , plus ressemblantes , mille & mille fois plus achevées que les Chefs - d'œuvres de Rubens , du Titien , de Zeuxis. D'où viennent dans

(*a*) 8 Entretien. T. 3. p. 137.

(*b*) Démonstration de l'Existence de Dieu , proportionnée à la foible intelligence des plus simples.

cette substance molle , dans cette espèce de boue , des tissus de particules si dociles & aux impressions des objets qui frappent mes Sens , & aux désirs de ma Volonté.

Cet Art merveilleux , ce dessein si bien concerté , que j'observe dans mon Cœur , dans mes Artères , dans mes Veines , dans le mouvement de mon Sang , dans les organes de mes Sens , dans mes Yeux , dans mon Cerveau , je le remarque dans toutes les parties de mon Corps. Il éclate , comme nous l'avons vû , dans des Animaux , qui sont des millions de fois plus petits qu'une Mite , que le dernier insecte sensible. Cet Art , ce Dessein , tous les Hommes les plus éclairés , ne viendroient point à bout en réunissant leurs lumières , de l'inventer , de le comprendre , ni de l'imiter.

Le premier Etre , l'Etre nécessaire , qui forma les différentes espèces d'Animaux , sçut-il , sans intelligence , faire briller par - tout tant d'Art ? Un Etre brute & aveugle eut-il mille & mille fois plus d'esprit , plus de Sagesse , plus d'industrie , que tous les Hommes ensemble ?

Mais le hazard , cet abîme obscur , où l'on veut que l'esprit se perde , que ne peut-il pas faire ? Disons plutôt , que peut-il faire de régulier ? Le Hazard n'est qu'un peu de matière agitée , brute , aveugle qui tend toujours à se mouvoir en ligne droite. Est-il étonnant , que depuis six mille ans il ait fait au plus , quelques cavernes informes , pas un vil Insecte , qu'on sçache , pas un brin d'herbe ? Si je soupçonnois une Montre d'être l'ouvrage du Hazard , je passerois également , & avec raison , pour un insensé dans l'esprit du Sage & dans l'esprit de l'Incrédule. Que seroit-ce , si la Montre se remontoit d'elle-même , comme mon Corps se renouvelle de lui-même ? si la Montre étoit aussi docile , aussi soumise à ma volonté que mon Corps ? si la Montre se replioit , se défendoit , s'échappoit , comme le Corps d'un Animal , pour se conserver ? si la Montre se reproduisoit dans d'autres Montres ! Faire honneur au hazard du Méchanisme d'un Corps organisé , c'est préférer de gaieté de cœur les ténèbres à la lumière , reconnue , dans le fond , de l'Incré-

dule aussi-bien que du Sage.

Si un Homme , si un Philosophe s'avisoit de dire , en voyant Versailles :
« Que les Hommes sont simples ! Ils
» s'imaginent qu'il a fallu quelque Ar-
» chitecte bien habile pour construire
» le plus beau des Palais. Mais ce Palais
» si vanté , comment s'est-il élevé ? Les
» pierres agitées par je ne sçai quels
» mouvements fortuits , sans l'action
» d'aucune intelligence , sont sorties
» du sein de la Terre. Elles se sont tail-
» lées d'elles-mêmes à la rencontre les
» unes des autres ; elles se sont élan-
» cées & rangées les unes sur les autres.
» Le Marbre les imita. Les Pierres &
» le Marbre ont sçu former d'eux-mê-
» mes ces Cabinets , ces Galeries , ces
» Sales , cet Edifice qui surprend tou-
» tes les Nations. La Boiserie , la Do-
» rure , ces Lambris , ces Peintures si
» finies , qui ont tant de grace , de
» majesté , de vie ; ces Glaces où l'on se
» voit reproduit de toutes parts ; ces
» Jardins délicieux , ces Jets-d'eau qui
» vont chercher les nues , ces Figures ,
» qui pensent , ce semble ; ces Statues ,
» qui vont parler ; tout cela n'est qu'un

» jeu du hazard. » Nul homme ne seroit assez simple , nul esprit fort ne seroit assez bisarre pour ne juger pas le prétendu Philosophe digne d'habiter les Petites Maisons. En vain , diroit-il : « Mais après tout , je ne vois pas clairement l'impossibilité de ce que j'avance. » Cela n'est point étonnant , lui répondroit-on , (si toutefois on daignoit lui répondre) puisque vous ne voyez pas que c'est la Folie même , qui vous dicte ce que vous avancez.

Or il y a infiniment plus d'art dans un corps animé , dans le plus vil Insecte , que dans la Montre la plus curieuse , & dans le plus admirable des Palais. Les Hommes sont capables d'inventer cette Montre , d'élever cet Edifice ; & ils ne sçauroient rien inventer , rien exécuter , qui approche d'un corps animé , d'un vil insecte.

Enfin , le hazard , ou je ne sçai quel amas de matière agitée , nous auroit-il donné des veines pour contenir du sang , un cœur pour le recevoir , le perfectionner & le répandre , des nerfs & des muscles , pour les mouvemens du Corps , des esprits pour le jeu des

nerfs & des muscles (a), des Poulmons pour respirer, des pieds pour marcher, un odorat pour flairer, des yeux pour voir, des oreilles pour entendre, une voix pour expliquer nos pensées, & goûter dans le commerce des hommes & de nos amis, ce qu'il y a de plus doux dans la vie ? Des desseins si suivis ne sont pas les productions d'une matière aveugle, d'un mouvement fortuit. Il est donc évident que l'Être nécessaire, qui donne l'être aux différentes espèces d'Animaux, est un Être intelligent.

4. Cet Être nécessaire & intelligent, n'est nullement la matière ; la matière & cet Être intelligent sont deux substances, deux êtres réellement distingués. Cet Être intelligent pense, il forme les desseins les mieux concertés, il les exécute. La matière ne pense pas. Si la matière, qui dans son état naturel, n'est que de l'étendue, pensoit, l'étendue penseroit ; & l'étendue ne pense point. Autrement, la pensée seroit une manière d'Être, une modification

(a) T. 2. Entretien 14. p. 287. 323.

de l'étendue : par conséquent la pensée seroit de l'étendue modifiée. Or , la pensée n'est point de l'étendue. L'étendue est divisible , colorée , figurée. Mais en vain , j'essaye de diviser la pensée. Un jugement , le Oüi , ou le Non , n'a point de parties qu'on puisse diviser ; l'amour n'en a point. J'ai beau faire , je ne puis former un quart , la moitié , les trois quarts d'un jugement ou d'un acte d'amour. C'est le témoignage même de ma conscience qui m'en assure , un sentiment intérieur , qui ne peut tromper. Hé , quelle couleur apperçoit-on dans l'amour ou dans la haine ? Quelles figures ont nos jugemens , nos passions ? Sont-ce des Triangles , des Quarrés ? Donc , la matière ne pense pas.

Toute partie de matière jointe à une autre fait une figure ; & j'ai beau varier & assortir mes pensées différemment , j'apperçois toujours des changemens de pensées , jamais de figure.

La matière n'est naturellement susceptible , que de repos , de mouvement & de figure. Et la figure , ni le mouvement , ni le repos ne font la pensée. Mon

corps, passe du repos au mouvement, du mouvement au repos, & prend une figure nouvelle sans aucune vicissitude de pensées. Si les changemens de mon corps étoient autant de nouvelles pensées, je m'en appercevrois. Nous sommes avertis par un sentiment intérieur, de ce qui se passe dans nos pensées.

Les alimens que nous prenons, ne pensent point apparemment. Commenceroient-ils à penser, dès qu'ils seroient passés dans la substance de notre corps, où tout se dissipe & se renouvelle par une insensible transpiration & par une succession continuelle d'alimens ? Nos pensées s'exhaleroient par la transpiration. Les mêmes pensées se retrouvent néanmoins dans nous, dès que nous le voulons ; nous n'avons qu'à le vouloir, & les pensées de l'enfance même reviennent s'offrir à nous.

Enfin, l'Âtôme le plus délié, le plus agité, ne sçauroit se trouver en un instant & dans le sein de la Terre & dans le plus haut des Cieux ; il n'est pas au même temps par-tout. Ma pensée pénétre en un moment les Cieux & la Terre ; ma pensée est en mille & mille contrées

contrées à la fois. Elle embrasse dans un clin d'œil l'objet le plus étendu, le plus universel. Je le veux ; & déjà elle a parcouru tout l'Univers.

Il faut donc , que l'être nécessaire & intelligent , & la matière , soient deux substances réellement distinguées. En un mot , l'Etre nécessaire , qui donne l'être aux différentes espèces d'animaux , est un esprit. C'est - là précisément ce que l'Epicurien & le Spinoziste voudroient ne pas reconnoître , s'ils le pouvoient.

Quelle différence entre cet Esprit , & l'Esprit qui pense en moi ! Celui-là connoît parfaitement la Méchanique des corps. Il a sçu former & répandre avec profusion sur la surface de la Terre , des espèces innombrables de Plantes & d'Animaux , où mon esprit découvre sans cesse de nouvelles merveilles , qu'il sçait à peine admirer , qu'il ne peut imiter , ni comprendre (a).

6. L'esprit , qui sçait faire un usage si merveilleux du mouvement , doit

(a) Tome 3. Entretien 14. p. 271.

Tome 4. Entretien 1. p. 1. 2.

être, ce semble, lui-même le premier moteur, si le premier principe du mouvement est extérieur à la matière. Or, le premier principe du mouvement est extérieur à la matière. Car enfin, il faut que ce principe soit une substance différente de la matière, ou que le mouvement soit essentiel à la matière, ou que la matière se le donne elle-même. La matière ne se meut point essentiellement. Elle n'est, dans son état naturel, que de l'étendue : l'idée qui nous la représente, fondée sur l'expérience, n'offre point autre chose à l'esprit. Et il est évident que l'étendue peut subsister sans mouvement. L'Esprit n'y découvre qu'une parfaite indifférence pour le mouvement ou le repos. Aussi voyons-nous le même corps tantôt en repos, tantôt en mouvement. Par la même raison, la matière ne se meut pas elle-même, puisqu'elle est dans une indifférence parfaite, sans force, sans penchant, sans efficace. De-là, mille corps sensibles demeurent les siècles entiers dans le même endroit, jusqu'à ce qu'une force étrangère les vienne déplacer. Donc, le mouvement, qui

semble animer les corps inanimés , les Astres , les Cieux , l'Univers , part d'un principe extérieur à la matière. Donc , l'esprit nécessaire , & supérieur à toute l'intelligence humaine , est le premier moteur.

7. Cet esprit , premier moteur , n'est point une ame unie substantiellement à la matière , & qui seule , comme se l'imaginoient les Pythagoriciens , anime l'Univers , & tous les corps qui le composent. Il faudroit que cette ame eût , sans le sçavoir , dans les corps différens , mille qualités bisarrement opposées. Elle seroit en même temps ignorante & sçavante , ténébreuse & éclairée , pleine de mépris pour ce qu'elle estime-roit , d'amour pour ce qu'elle haïroit , paisible & emportée , amie & ennemie des loix , pieuse & impie , vertueuse sans vertu , libre sans liberté , heureuse & malheureuse. Comment un esprit éclairé , sage , simple , qui ne peut ignorer ce qui se passe en lui , renfermeroit-il , à son insçu , tant de variétés , de bisarreries , de contradictions ?

8. Cependant , l'esprit , premier moteur , qui regle & dirige les mouvemens

de l'Univers , a l'immensité en partage ; son action se fait sentir dans tout l'Univers. Cet esprit est indépendant , puisqu'il tire l'être de son essence même. Il est éternel ; ce qui ne peut n'être pas , ne sçauroit , ni commencer , ni cesser d'être.

9. L'Esprit Indépendant, Eternel, n'a pas besoin des Etres extérieurs & sensibles , dont la structure & le mouvement fait la beauté de l'Univers, puisque les ayant produits , il les renferme en lui-même éminemment. Donc , il les a produits & les conserve librement , il est libre. Et puisque la production & la conservation du Monde visible dépendent de sa volonté , de sa sagesse , de sa puissance ; il faut qu'il soit le Maître & l'Arbitre de l'Univers, le Souverain du Ciel & de la Terre. Il y a donc un Esprit nécessaire , distingué de l'Univers ; Auteur & Souverain de l'Univers. Voilà quelques-uns des degrés , Ariste , par où mon esprit s'élève jusques dans le sein de Dieu.

10. Pour y atteindre encore plus vite , il ne faut qu'un simple coup d'œil. Cette profusion d'Etoiles (a) , ces Feux

(a) 10. Entretien. T. 4. p. 255.

purs n'étincellent dans un sombre azur , que pour nous découvrir par - tout la main de Dieu dans ses ouvrages. La nuit l'annonce au jour ; le jour à la nuit. J'apperçois des traits de sa simplicité jusques dans la diversité des plantes , des fleurs , des fruits , des animaux , des visages , des sons , des couleurs (*a*). Je vois des traits d'un Etre immuable dans les vicissitudes régulières des Saisons , dont l'alternative vaut bien mieux pour le bonheur des hommes , qu'un Equinoxe ou qu'un Solstice perpétuel , qui par un excès de froid ou de chaud , feroit languir les plantes & les hommes , en diverses contrées ; & loin de varier nos plaisirs , nous rendroit presque tous malheureux. Sa libéralité se manifeste dans les trésors de la Terre ; sa providence , dans ces vastes Campagnes revêtues de riches moissons ; sa grandeur , dans ces abîmes d'air & d'eau , dans cette voûte immense des Cieux. Partout l'on voit éclater sa sagesse , qui for-

(*a*) T. 3. Entret. 2. 3. 11. 12. 13. 14. 15.
T. 4. Entretien 1.

me la lumière pour nous éclairer ; l'air pour la respiration ; la chaleur , pour entretenir le germe de vie que nous portons dans nous-mêmes ; les montagnes , les collines , les vallons , pour donner de la pente aux eaux , qui portent la fraîcheur & la fécondité ; les plantes , pour fournir des alimens aux sains , & des remèdes aux malades ; les Abeilles , pour agir avec un ordre qui peut nous servir de modèle (*a*) ; la Mer, pour être le centre du commerce ; les nuées , qui volent comme sur les aîles des vents , pour arroser les campagnes ; le Soleil , pour éclairer , fertiliser , animer tout par ses regards bienfaisans ; la Lune & les Planetes (*b*) pour nous renvoyer du moins quelques rayons , quand le Soleil va se prêter ailleurs ; le jour pour être le temps du travail ; la nuit pour envelopper de ses ombres la Terre , y répandre le silence , délasser les corps , & renouveler les esprits ; l'Aurore pour ramener le jour , rappeler l'homme au travail , réveiller les

(*a*) 1. Entretien. T. 4. p. 15.

(*b*) Entretien 17. 18. T. 4.

plaisirs de la société, ranimer la Nature.

11. Mais, pourquoi parcourir tant d'ouvrages sortis de la main de Dieu, pour découvrir dans lui de nouvelles perfections ? La perfection même, l'Etre est son Essence, sa Nature. Il est indépendant ; rien d'extérieur qui puisse le borner ; nulles raisons de lui attribuer une perfection plutôt qu'une autre. Seroit-il borné lui-même ? Sa Nature demanderoit - elle des bornes ? Mais la perfection, mais l'Etre n'exige point de bornes, ce feroit tendre à sa destruction, au néant, puisque la borne est une négation, le néant même. Donc, l'Esprit nécessaire Indépendant, Eternel, Dieu, en un mot, possède la plénitude de l'être, de la perfection. Or, toutes les perfections possibles, l'intelligence, la justice, la liberté, la puissance, &c. sont autant de degrés d'Etre : Donc, Dieu renferme toutes les perfections possibles. Donc, il est infini, & c'est un esprit infiniment parfait.

12. Il est évident que la matière n'est point, non plus que notre esprit, dont nous sentons les bornes, un Etre infi-

niment parfait. Elle est divisible ; la division lui ôte la perfection qu'elle avoit. Elle ne peut se donner le mouvement ; il faut qu'elle l'emprunte d'une cause étrangere ; elle le perd sans pouvoir le reproduire. Elle ne pense point , elle est aveugle , brute , comme nous l'avons observé. Donc , elle n'est point un Etre nécessaire , donc elle n'est d'elle-même que possible ; donc elle a reçu l'être aussi-bien que le mouvement. Donc , la raison de concert avec la foi , nous apprend qu'il y a un Esprit réellement distingué de l'Univers , un Esprit Créateur du Ciel & de la Terre , un Esprit qui tira du néant la Terre & le Ciel ; & c'est le Dieu que mon esprit reconnoît , & que mon cœur adore.

A R I S T E. Comprenez - vous , Eudoxe , comment le Spinoziste peut prendre sur lui-même , d'avancer qu'il n'apperçoit qu'une substance ; que cette substance unique a deux propriétés essentielles , sçavoir , l'étendue & la pensée , & que les Etres différens , qui composent l'Univers , ne sont que des modifications de ces deux attributs , lesquelles se succèdent par un enchaînement

ment éternel & nécessaire ?

EUDOXE. C'est heurter la raison , il est vrai , puisque l'esprit & la matière sont des substances évidemment distinguées ; c'est confondre témérairement l'Ouvrier avec l'ouvrage ; c'est anéantir le Créateur , pour lui substituer la Créature. Mais quand la passion , l'extravagance & l'impiété se sont emparées de l'esprit & du cœur , quel monstre n'est-on pas capable d'enfanter ?

Spinoza né dans le dernier siècle , mais né & élevé dans le Judaïsme , en porta l'aveuglement & l'endurcissement bien plus loin que ses peres. Il abjura leur créance ; mais ce ne fut que pour essayer de détruire le Dieu qu'ils adoroient depuis la naissance du monde. Et comment ose-t-il l'attaquer ? Par des raisonnemens partis plutôt du cœur que de l'esprit. Il commence par poser pour principe , que tout ce qui est & se conçoit seul , sans l'idée d'un autre Etre (a) , est une substance. Jusques-là l'esprit l'éclaire encore. Mais bien-tôt conclut qu'il n'y eut jamais qu'une sub-

(a) *Ethics* Pars I. p. 1. & 6.

flance. C'est le cœur seul qui conclut de la sorte : *Dixit insipiens in corde suo* (a). Car enfin , voici , ce me semble , comme l'esprit raisonne. Tout ce qui est & se conçoit seul , sans l'idée d'un autre être , est une substance. Ce principe est incoutestable. Or , chacun peut sçavoir par le témoignage de ses sens , & par un sentiment intérieur & infailible, qu'il y a un très grand nombre de choses , qui se conçoivent seules , sans l'idée d'un autre être ; tels sont un cercle, une rose , un diamant , un homme , &c. Donc il suit évidemment du principe de Spinosa , qu'il y a dans l'Univers plusieurs substances ; & le premier effort qu'il fait pour tarir la source de la vérité , le jette dans une contradiction impardonnable. Mais comment attaquer par des raisonnemens sensés , le principe même de la raison.

Spinosa raisonne-t-il mieux , quand il prétend que sa substance a deux propriétés essentielles , l'étendue & la pensée ? Nullement. Deux propriétés essentielles d'une substance unique , vien-

(a) Psalm. 52.

sur l'Existence de Dieu. 411

nient du fond de la substance, elles ne sont point distinguées en effet, c'est la substance même. Les propriétés du triangle, ne diffèrent point du triangle; l'une est réellement l'autre, c'est le triangle même. Cela posé; si l'étendue & la pensée sont les propriétés essentielles d'une même substance, d'une substance unique, elles sont réellement la même chose. Il faut donc que l'étendue pense. Or, comme nous l'avons observé, l'étendue ne pense pas: si l'étendue pensoit, la pensée seroit de l'étendue modifiée; & la pensée n'est point de l'étendue. L'étendue est divisible, figurée, colorée; & vainement j'essaye de diviser une pensée, un jugement, un acte d'amour. L'amour n'a ni couleur, ni figure. Un sentiment intérieur, & qui n'est point sujet à l'illusion, ne nous permet point d'en douter. La pensée n'est donc pas de l'étendue. En vérité, soupçonnerions-nous la pierre & le fer de penser? La sympathie de l'aiman & du fer seroit alors une passion véritable. Mais il faudroit dire un morceau de pensée, comme on dit un morceau de pierre ou de fer, &

étouffer toutes les lumières qui nous viennent des sens & de la raison. Donc la substance unique & imaginaire de Spinoza, ne peut avoir deux propriétés, dont l'une soit la pensée, & l'autre l'étendue. Donc le grand principe du plus célèbre des Athées modernes n'a rien que de fragile, & montre bien mieux l'égarement de son cœur, que la force de son esprit.

Je doute, Ariste, que vous le trouviez plus raisonnable, quand il imagine l'Univers comme le résultat des modifications de deux attributs incompatibles, comme un enchaînement de productions nécessaires, où il ne regne qu'une nécessité naturelle & incompréhensible, & qu'il donne à cet enchaînement imaginaire, à l'Univers sensible, le nom d'Être infiniment parfait.

ARISTE. 1. L'Univers ne peut être l'effet nécessaire des modifications de deux attributs chimériques.

2. L'Homme est libre ; un sentiment réel & intime nous en convainc. Pourquoi ne pouvons-nous douter de l'existence de la pensée ? C'est que nous

la sentons. Nous sentons également la liberté. La liberté se fait sentir dans tous les hommes : donc tous les hommes sont libres. Aussi, la persuasion en est générale. C'est une de ces premières vérités gravées dans le fond de l'ame, & que vainement on s'efforce d'effacer. Mais comment la liberté subsisteroit-elle, où il ne regneroit qu'une nécessité naturelle ?

3. L'Univers est visible, sujet à mille changemens, à mille vicissitudes ; l'ignorance, le vice, le désordre, y regnent en mille endroits parmi les hommes ; le frere s'y fouille du sang de son frere ; le fils y attende à la vie de son pere. Combien de personnes malheureuses pendant toute la vie ! Que dis-je ? Dans les principes de Spinoza, l'Univers n'est qu'une substance, ce n'est proprement que de la matière, sans esprit, sans liberté ; l'on y est heureux & malheureux sans le mériter, sans le sçavoir. Songe-t-on que l'on parle à des hommes, lorsqu'on abuse des termes, jusques à prostituer à un amas de tant d'imperfections, le nom d'Etre infiniment parfait, que la raison con-

facra toujours à l'Etre suprême , à l'Esprit Créateur de l'Univers ? Il faut avoir une étrange envie de se donner pour un Athée , & de l'emporter , pour faire parler de soi , sur l'incendiaire du Temple d'Ephése.

Après tout , Eudoxe , je comprends que le cœur essaye de faire des Athées , qu'il y a des hypocrites d'Athéisme : mais croyez-vous que , parmi les Incrédules ou parmi les esprits forts de nos jours , il y ait de véritables Athées ?

EUDOXE. Un véritable Athée , ce seroit un Homme , qui , faisant usage de sa raison , jugeroit , & se persuaderoit qu'il n'y a point de Dieu (*a*). Mais comment juger & se persuader qu'il n'y en a point , & faire usage de sa raison ? La mécanique du corps humain , l'union merveilleuse du corps & de l'ame , tant d'espèces de plantes & d'animaux , les mouvemens & l'éclat des astres , la succession alternative du jour & de la nuit , les vicissitudes des saisons , l'arrangement & le concert des par-

(*a*) Comme l'observe le P. Tournemine dans ses *Réflexions sur l'Athéisme*.

ties du monde, tout nous annonce, tout nous dévoile un Etre supérieur à tout ce que nous voyons, un Esprit Créateur de l'Univers, un Dieu. Nulle raison de ne le reconnoître pas : *Je ne vois pas évidemment, je ne comprends pas* : c'est-là qu'aboutissent les raisons de l'Incrédule. Comme si la foiblesse de notre esprit devoit comprendre toute la profondeur de l'Etre le plus sublime, & le premier des Etres ; & que l'incompréhensibilité ne dût pas être une des prérogatives de l'Etre suprême, de l'Esprit qui sçut créer l'homme, l'homme, dis-je, qui ne se comprend pas lui-même. Aussi, cent impies convertis ont avoué qu'ils s'étoient vainement efforcés de se dérober à la lumière qui les éclairoit sur le principe & la fin de l'homme. Ceux qui ne se sont pas convertis, ont-ils été au-delà du doute (a) ? Deux ou trois ont porté l'entêtement jusqu'au milieu des flammes ; mais croirons-nous que la folie, le désespoir, la fureur, ne les y ait pas précipités, plutôt que la persuasion de leur

(a) Réflexions sur l'Athéisme.

esprit ? S'ils étoient persuadés sur des raisons sensées , ils n'avoient qu'à dissimuler un moment. Et dès-là ils prolongeoient leurs jours ; ils échappoient à la violence des flammes ; ils s'assûroient le seul bien qu'ils dussent espérer. Loin de se deshonorer , ils prévenoient la honte de mourir regardés comme les monstres de la nature , & en exécration à tout l'Univers ; & dans une telle persuasion , ils ne voyoient rien à craindre du côté d'un Dieu vengeur.

ARISTE. Ce qui m'a surpris plus d'une fois dans certaines compagnies , & ce qui me surprend presque autant que ces emportemens aveugles , c'est la licence avec laquelle des personnes , polies d'ailleurs & spirituelles , s'échappent quelquefois à parler de ce qu'il y a de plus réel & de plus respectable. Ils sont favorisés de la fortune ; ils ont découvert quelques secrets de la nature ; ils savent tourner une pensée , un vers. C'en est assez ; indépendamment de l'âge , ils sont en droit de juger souverainement de tout ; il faut que ce qu'il y a de plus sublime ressortisse à leur tribunal. Si quelque difficulté se trouve

au-dessus de leur portée , s'ils ne comprennent pas les mystères les plus relevés , ils n'en rejettent point la faute sur la foiblesse de l'esprit ; ils ne doivent de la soumission qu'à l'évidence. Dès qu'on ne les croit pas sur leur parole , on a tort ; & tandis qu'ils voyent ce qu'il y a de plus sage , de plus habile , de plus éclairé , se rendre à la voix de la nature , & révéler son Auteur , il semble qu'ils cherchent malgré l'évidence même , des raisons de douter , ou de jeter le doute dans l'esprit des autres , pour calmer les remords de leur conscience par la multitude apparente des Incrédules. Ils seront crédules dans le commerce de la vie civile. Vous diriez que le doute ne leur paroît permis , que quand il attaque les fondemens de la Religion. Tout leur présente un Dieu , qu'ils ne voudroient voir nulle part.

EUDOXE. C'est-à-dire , que les talens & les bienfaits font des ingrats envers le plus libéral des bienfaiteurs. On jouit de la lumière , & l'on ne veut point élever ses regards vers l'Astre qui la fait briller à nos yeux. La passion

craint de voir tout ce qui peut la mortifier. L'idée d'un Dieu vengeur humilie l'orgueil , prescrit des bornes étroites à la volupté , condamne l'injustice & l'intérêt. La passion mortifiée voudroit tarir la source de ses peines ; le cœur séduit se révolte contre celui qui le tient entre ses mains ; il s'égare , il entraîne ou tâche d'entraîner l'esprit dans ses égaremens , pour se soustraire à l'idée importune du châtement. Il s'épuise en systèmes pour faire taire la conscience. La conscience incorruptible parle , se fait entendre , employe les reproches , agit l'ame , la remplit d'inquiétudes , de frayeurs salutaires. L'incrédule peut-il s'empêcher d'observer , jusques dans ces remords si constant , la voix de Dieu même qu'il craint de reconnoître , & qui rappelle sans cesse l'ingrat qui le fuit ?

Jusques à quand souffrirez-vous , Seigneur , que l'ingratitude , malgré les cris de la conscience & de la raison , abuse de votre lumière , & de vos bienfaits , pour essayer de vous anéantir ? Humiliez ces esprits présomptueux , inquiets , & rebelles contre le premier souverain ; *imple facies eorum ignominia.*

Frappez , & ceux qui méconnoissent votre main bienfaisante , sentiront le poids de votre bras appésanti sur leur tête ; ne trouvant plus de ressource dans la vanité , dans des amis frivoles , dans les Faveurs de la Fortune , ils tourneront leurs regards vers Vous : *Et quærent nomen tuum* (a). Ou plutôt faites luire dans le fond de leur ame de ces rayons doux , mais vifs & efficaces , qui ont si souvent triomphé de l'impie ; & l'incrédule réunissant enfin sa voix avec celle de tout ce qu'il y a d'hommes sages & sensés fera gloire de bénir & d'adorer avec soumission la main puissante qui tira du Néant le Ciel & la Terre : *& adorabunt coram te Domine* (b).

(a) Psalm. 81.

(b) Psalm. 89.

F I N.



T A B L E

DES MATIERES PRINCIPALES

Du IV. Tome.

A.

A BEILLES observées dans des Ruches de verre. Structure des Abeilles.	12
Pourquoi la blessure qu'elles font, leur coute la vie.	13
Leur nombre prodigieux.	<i>Ibid.</i>
Leurs fonctions diverses.	14
Leur Edifice, leurs Rayons, leur Economie, leur Prévoyance.	15
Naissance de leurs Petits.	16, 17
La différence des Abeilles & des Bourdons.	14
Guerre, combat des Abeilles & des Bourdons.	18
<i>Le Roi</i> des Abeilles.	16
C'est plutôt une Reine.	<i>Ibid.</i>
Comment elle va déposer dans les Al-	

DES MATIERES. 421

véoles les Germes des petites Abeilles. 16, 17

ANAXAGORE, Prédiction qu'on lui attribue. 250

ANIMAUX. Utilité de divers Animaux, des plus grands & des plus petits. 32, 33

APHÉLIE. 194

APOGÉE. Ibid.

ARC-EN-CIEL. Ce que c'est. 173

Arc-en-Ciel dans un temps ferein. Ibid.

Deux sortes d'Arc-en-Ciel. Leurs couleurs, & la situation de ces couleurs.

174

Angles des Rayons avec l'Axe de la vision. 175

Comment cet Arc se forme. 176, 177

Les Réfractions & Réflexions des Rayons dans les gouttes d'eau. 179, 180

Pourquoi l'Arc-en-Ciel ou l'Iris a la figure d'un Arc. 181

Deux Hommes ne voyent pas proprement le même Arc-en-Ciel. 180

Pourquoi quand l'Arc est Occidental, il diminue toujours. Au contraire, &c.

182, 183

Pourquoi l'Arc Septentrional paroît plutôt l'Hyver que l'Eté, quand le

- Soleil est dans le Méridien. 182
- Cet Arc semble fuir , jamais on ne l'atteint. 183
- Ce qui le fait quelquefois paroître interrompu. 184
- Pourquoi l'ordre des Couleurs paroît renversé dans l'Arc extérieur. *Ibid.*
- Quelquefois on en voit deux , quelquefois un seul. 185
- Arc-en-Ciel* renversé. 186
- ARTIFICIEL. Chevaux , Hommes , Animaux artificiels , capables de se mouvoir comme d'eux-mêmes. 47
- Figure* inanimée qui jouoit du Luth , dansoit , chantoit. 47 , 48
- A S T R E S. Leurs distances , leur grandeur réelle. 249 , 251
- A T T R A C T I O N. Ses effess , selon M. Neuton. 376 , 377 , &c.
- A U R O R E Boréale. 151
- B.
- B A L E I N E. Constellation. 257 , 263
- Baleine*. Poisson. Sa grandeur , sa force , sa timidité. 19 , 20
- Pêche* des Baleines. 20 , 21
- Pourquoi elles vont en certaine Saison du Nord vers la Ligue. 21

DES MATIERES. 323

BESTES. Que les Bêtes ne sont pas de
simples machines. 49, &c.

Qu'elles ont pour principe de leurs
opérations surprenantes, non-seule-
ment un Méchanisme excellent, mais
une Ame, &c. 49, 50

Non pas une ame raisonnable. 57, &c.

Mais susceptible de sensations agréables
ou desagréables. 68

Comment le Méchanisme & les Sen-
sations conspirent aux Opérations des
Animaux. 65, 66, 69

BOURDONS. Leur différence des
Abeilles. 14

Guerre, combat des Abeilles & des
Bourbons. 18

BROUILLARDS. Ce que c'est. Com-
ment ils se forment, d'où ils sortent.

79, 80

C.

CHAMEAU. Comment les Cha-
meaux s'appriivoisent & s'instrui-
sent. 51

Comment on leur apprend à danser. 69

CHAUVE-SOURIS extraordinaire. 11

CHEVREUIL à deux Têtes, pris

lorsque le Roi chassoit à Compiègne.
39, 40, 41

C I E L. Ce que c'est. 192

C I R E. Ce que c'est. Comment les
Abeilles la recueillent sur les Fleurs.

14, 15

C O M E T E. Ce que c'est. 345

Le Corps de la Comete. Son Atmosphère.
346

Son Degré de Lumière, sa grandeur.

347

Sa Direction. 348

Sa Vitesse. 349

Son Périgée. *Ibid.*

Son Élévation. 350

Les Cometes ne sont pas des exhalai-
sons, des productions fortuites. 351,

352, 353

Il est bien vraisemblable que ce sont
des Corps solides, des Astres, des
Corps réguliers, des Planètes. 354

Pourquoi les Cometes paroissent quel-
quefois augmenter de vitesse & de
grandeur, & quelquefois diminuer
de grandeur & de vitesse après leur
première apparition. 356, 357, &c.

Pourquoi elles ne rayonnent pas.

360, &c.

Quoiqu'on

DES MATIERES. 425

Quoiqu'on voye toujours leur Disque
entier. 361

D'où viennent leurs Directions différen-
tes. 361, 462.

CONJONCTION des Planetes. 195

CONSTELLATION. Ce que c'est.
Nombre des Constellations. 255

COPERNIC. Son Systême. 265, &c.

COURANS de la Mer. 101, 103

COURONNES qui paroissent autour
du Soleil & de la Lune. 187

D.

DESCARTE. Son Systême. 266

DIEU. Démonstration Physique
de l'Existence de Dieu. 388, &c.

DIRECTIONS, Stations, Rétro-
gradations. Comment elles s'expli-
quent dans le Systême de Copernic.
174, 175, &c.

DISTANCE des Astres à la Terre. 249

E.

EAUX. Les Eaux qui sont les meil-
leures à boire. 113

ECLAIRS. 124

Comment ils se réitérent. 125, 126

Pourquoi ils paroissent quelquefois
comme des traits de Feu brisés. 127

Tome IV.

N n

<i>Eclair</i> artificiel.	141
ECUREÜIL volant.	11
ECLIPSES de Venus, de Jupiter , de Mars, de Saturne par la Lune.	196
<i>Eclipse</i> des Planetes.	291
<i>Eclipse</i> de Soleil. Ce qui la cause.	311
Pourquoi il n'en arrive pas plus sou- vent.	312 , 313 , &c.
Par où les Eclipses de Soleil commen- cent.	314
<i>Eclipses</i> partiales , totales , centrales , annulaires.	315 , 316 , &c.
Pourquoi une Eclipse totale n'est pas universelle.	322
<i>Vitesse</i> avec laquelle l'ombre de la Lune se répand sur la Terre dans l'Eclipse du Soleil.	323 , 324
<i>Eclipse</i> de Lune. Ce que c'est.	327 , 328
Quand elle arrive , ce qui la cause.	<i>Ibid.</i>
Pourquoi l'on n'observe pas toujours des Eclipses de Lune, quand la Lune est pleine.	329
D'où vient que l'Eclipse de Lune com- mence par le bord Oriental de cet Astre.	330 , 331
<i>Eclipse</i> centrale , totale , partiale.	331

DES MATIÈRES. 427

Pourquoi la Lune ne disparoît presque jamais entièrement. 332, 333, &c.

Ce qui fait qu'elle paroît quelquefois plus claire, quelquefois plus obscure. 335

Et qu'elle prend successivement diverses couleurs. 336

Ce qui la fait quelquefois disparoître tout-à-fait, ou précisément à l'égard de quelques endroits particuliers. 337

Pourquoi la durée des Eclipses de Lune est d'ordinaire plus grande que celles des Eclipses de Soleil. 338

Quand les plus longues arrivent. 339

Eclipse de Lune, le Soleil paroissant sur l'Horison. 342

Comment on connoît les longitudes ou les distances des Pays divers par les Eclipses de Lune. 344

EQUINOXES. 275

Anticipation des Equinoxes. 280

ESPACES. Que les Espaces immenses où nous voyons les Astres, sont des Fluides réels. 190

ESPRIT-DE-VIN. De l'Eau de Vie tirer de l'Esprit-de-Vin sans feu. 73

ETOILES. Ce sont comme autant de Soleils. 255

<i>Leurs Distances, leur Grandeur.</i>	253
Pourquoi l'on en voit moins à la simple vûe qu'on ne se l'imagine.	254
<i>Nombre prodigieux d'Etoiles réelles.</i>	255
<i>Partie du Ciel où il y a plus d'Etoiles distinguées par leur éclat.</i>	256
<i>Changemens arrivés dans les Etoiles.</i>	257
<i>Etoiles nouvelles qui ont disparu, Etoiles qui disparoissent & reparois- sent.</i>	<i>Ibid.</i>
D'où peuvent venir ces vicissitudes.	257, 258
Ce que c'est que la Lumière qui semble augmenter le Diamètre apparent des Etoiles.	253
Pourquoi les Etoiles paroissent moins nombreuses, moins grandes la nuit en Eté que l'Hyver.	260
<i>Leur Mouvement parallèle à l'Ecliptique.</i>	28
<i>Etoiles qui semblent tomber. Ce que c'est.</i>	146, 147
EXHALAISONS.	73

F.

FEUX-FOLETS. Feux divers qui
brillent dans l'Atmosphère, Co-

DES MATIERES. 429

lonnes, Pyramides, &c.	148, 149
FIL. Fil blanc, qui flotte au gré de l'Air.	82
FOUDRE. Comment elle se forme, &c.	122
Pourquoi elle tombe plus souvent sur les plus grands Objets, &c.	134
FORCE centrale.	267

G.

GALILÉE. Sa découverte des Satellites de Jupiter.	227
GELÉE.	79
GERME.	3
Que ce n'est point un des petits Vermisseaux du Mâle.	<i>Ibid.</i>
Comment le Germe se développe dans un œuf.	5
<i>Progrès</i> de ce développement.	6
GRELE. Espèce de Pluie gelée.	116
Pourquoi il en tombe moins l'Hyver que l'Été.	117
<i>Grêle</i> d'une grosseur extraordinaire. <i>Ibid.</i>	
GROTTE. Grotte fameuse, proche de Naples; un Chien y perd le sentiment en moins d'une minute. L'eau le ranime.	80, 81

H.

H OMME Sauvage.	33
<i>Homme</i> Marin.	35, 36
HYDRE. Constellation.	259, 263
HYGROMÈTRE.	76

I.

I MMERSION.	344
<i>Difficulté</i> d'en observer le moment précis.	<i>Ibid</i>
IMPULSION. Principe des mouvemens divers.	381
INSECTES. Multitude presque infinie d'Animaux, presque infiniment petits. Où ils sont, de quoi ils se nourrissent.	28
<i>Insectes</i> friands de Pierres.	29
<i>Le Goût</i> , la Force, la Célérité de pareils Animaux.	29, 30
<i>Insectes</i> qui ont vécu long-temps, lorsqu'ils ont vécu un jour.	30
<i>Des milliers</i> d'Insectes vus dans la centième partie d'une goutte d'eau.	<i>Ibid.</i>
JUPITER. Planete. Sa Lumière, ses Phases, & sa Solidité.	222
<i>Ses Bandes</i> changeantes.	<i>Ibid.</i>
<i>Sa Révolution</i> sur son Axe.	224
<i>Ses Satellites</i> , leurs Révolutions.	<i>Ibid.</i>

DES MATIERES. 431

L'Ombre qu'ils jettent sur Jupiter. 225

Pourquoi l'Ombre du quatrième Satellite paroît plus grande que le Satellite même. 226

Découverte des Satellites. 227

K.

KEPLER. Sa Règle qui exprime la Proportion qui se trouve entre les Distances des Planetes au Soleil, & leurs Révolutions. 384, 385, 386

L.

LÉZARD volant. 11

LLIÈVRE à huit pieds. 42

LUMIÈRE. Qu'elle ne consiste pas dans les Corpuscules émanés des Corps lumineux. 385

Lumière Septentrionale. 152

Observée en divers Siècles. 153

Mais sur-tout depuis 1715. *Ibid.* 154

En Angleterre, en Norvege, &c. *Ibid.*

A la Flèche. 156, 157, 158

A Paris, &c. 159

Ce sont apparemment des Exhalaisons enflammées. 160

Comme elles s'enflamment. 161

D'où viennent leurs différentes couleurs. 163

Pourquoi ces Feux ne sont pas accompagnés de bruit comme la Foudre.	164
Pourquoi elles viennent d'ordinaire des Climats froids du Nord.	166
<i>Lumières</i> Septentrionales qui ont paru depuis 1726 jusques en 1731.	169.
	170, 171
L U N E. C'est la Planete la plus proche de nous.	196
C'est un Corps Opâque , Sphérique.	197
Ayant beaucoup de Cavités & de Montagnes.	192
Des Contrées obscures.	198
Des Taches.	199
Sans Atmosphère sensible.	200,
	201, &c.
Pourquoi , quand la Lune est dans son Croissant , l'on voit confusément le corps de l'Astre.	203 , 204
<i>Ses Phases</i> différentes.	205
<i>Ses Mouvements.</i>	206
<i>Ses Changemens.</i>	208
Que la Rapidité de son Mouvement circulaire peut contribuer à la tenir suspenduë.	209
<i>Eclipse</i> de Lune.	327
	M.

DES MATIERES. 433
M.

- MACHINES.** Que les Animaux ne
font pas de simples Machines.
Qu'ils ont une Ame , 49 , 50 , &c.
Opérations surprenantes des Animaux ,
51 , 52 , 53 , 54 , 55 , 56
Que l'ame des Bêtes n'est point un
Esprit , 57 , 58
Comment se font les opérations des
Bêtes , du Singe , du Chat , des Abeil-
les , du Castor , de l'Araignée , &c.
59 , 60 , 61 , 62 , &c.
MARS. Planete. Ses apparences , 219
C'est un Corps opaque tantôt plus , tan-
tôt moins brillant , 220
Ses taches changeantes , sa Révolution ,
221
Mars rétrograde ; Mars Péri-gée , 278 ,
279
MERCURE. Planete. Ses Apparences ,
210 , 211 , 212
Il tourne autour du Soleil , 213
Pourquoi dans son Péri-gée il paroît plus
grand que dans son Apogée , &c. 214
Son Eclat , *ibid.*
MERLUS. Sa fécondité extraordinaire ,
22
ME'TEORES. Ce que c'est , 71
Tome. IV. O O

M I C R O S C O P E. Des milliers d'Insectes
vûs au Microscope , 30

M O N S T R E pris dans une chasse du
Roi , 39 , 40

Comment se forment les Monstres, *ibid.*

N.

N E I G E. Ce que c'est , 109
Sa légèreté par rapport à l'eau , ses
propriétés ; comment elle contribue
à la fécondité de la terre , 110

N I E L L E Comment elle nuit aux plan-
tes , 81

N E U T O N , 365

Pompe funèbre qu'on lui fit , 367

Son Système sur les corps célestes , sur
les espaces , où ils se trouvent , 365 ,
366

Que ces espaces ne sont pas vuides ,
367 , 368 , &c.

Attraction générale que Neuton fait ré-
gner dans l'Univers , 377

Effets qu'il attribue aux Attractions ,
ibid. 378

Rapport de ces Attractions avec les qua-
lités occultes , 379 , 380

N O E U D s. Sections où la Lune coupe
l'Ecliptique. Nœud ascendant ; nœud
descendant , 312

DES MATIERES. 435

NUÉES. Ce que c'est ,	105
Comment elles se forment , <i>ibid.</i>	106
Ce qui les élève ,	<i>ibid.</i>
Ce qui les tient suspendues ,	106 , 107
D'où viennent les Nuages différens, ces Payfages admirables qu'ils font dans un Ciel rouge ou bleu ,	109

O.

OMBRE. Que l'Ombre de la Terre est conique ,	234 , 328
Différence de l'Ombre véritable & de la Pénombre ,	332
OPPOSITION des Planettes ,	195
ORION. Constellation. Nombre prodigieux d'Etoiles qui y font contenues ,	255
OURS. Chasseur échappé à la fureur d'un Ours , en montant sur l'Ours même ,	42 , 43
OVIPARES. Animaux Ovipares ,	11

P.

PARALLAXE ,	246
Comment on s'y prend pour con- noître les distances par la Parallaxe ,	247
Parallaxe de la Lune , de Mars , du So- leil ,	248
PARALLELISME ,	269

PARESSEUX. Animal qu'on nomme le <i>Paresseux</i> .	36
PARHELIES,	187
PE'NOMBRE,	333
PE'RIGEE,	195
PERIHELIE,	194
PLANETES. Comment on les distin- gue des Etoiles,	190, 191
<i>Nombre</i> des Planetes,	192
Ce sont des corps opâques,	193
<i>Leurs mouvemens</i> , leurs révolutions,	193, 194
<i>Leurs différences</i> de vitesse,	289
De solidité.	292
<i>Les différents</i> Angles que font les Pla- netes avec l'Ecliptique,	294
D'où peut venir cette différence,	295,
	296
Pourquoi elles vont d'Occident en Orient dans leur partie supérieure, & au contraire, &c.	300, 382, &c.
Que les Planetes pesent,	372
PLUYE. Propriété de l'eau de Pluye,	111, 112
Quels mois donnent d'ordinaire plus de Pluye,	111
Comment on sçait ce qui tombe de Pluye,	<i>ibid.</i>

DES MATIERES. 437

Saison bonne pour ramasser de l'eau de Pluye, 113

Présages de Pluye, 114, 115, 116

P O I S S O N S de passage. Pourquoi ils se trouvent en certaines saisons dans certains endroits de la Mer, 22

Fécondité extraordinaire de certains Poissons *ibid.*

P R E' C E S S I O N des Equinoxes, 280

P T O L E' M E' E. Son Systême, 264

Q.

Q U A D R A T U R E des Planetes, ou Quartiers, 193

R.

R A Y O N S. Ce sont des filets de matiere étendus depuis les corps lumineux jusqu'à nos yeux, 373

R E' M O R E. Ce qu'il faut penser de la vertu que l'on donne à la Rémore, d'arrêter les vaisseaux. 103

R É V O L U T I O N du Soleil sur son Axe, 243

Révolution des Planetes. La direction qu'elles suivent dans leur révolution, 246

R I V A G E S. D'où vient leur mouvement apparent, 271

R O S E' E. Comment elle se forme sur les fleurs, 778, 779

SAISONS. D'où vient leur différence dans l'Hypothese de Copernic, 173, 174

SATELLITES. Petites Lunes qui tournent autour de Jupiter & de Saturne

Comment on connoît les longitudes des Climats divers par les Satellites de Jupiter, 192, 343

SATURNE. Planete. Ses phases, ses bandes, ses anses, son anneau, 230
Ses Satellites, 227, 228, 229

Qui les a découverts. Dans quel temps. Leurs révolutions. Pourquoi le cinquieme augmente & diminue sans aucun rapport à sa distance, 231, 232

SERPENT affreux qui désoloit une Contrée de l'Isle de Rhodes, 37, 38

Serpent qui renversoit des Chaloupes, 38, 39

SOLE. Que la Sole doit sa naissance à la Crevette, 10

SOLEIL. Ce que c'est, 233

Il est plus grand que la Terre, 234

Obscurités, taches dans le Soleil; ceux qui les ont observées les premiers, 221

Comment on les observe, 235, 236

DES MATIERES. 439

Nombre extraordinaire de taches ; leurs
différentes grandeurs , 237, 238

Ce que c'est. Comment elles se for-
ment , 240 241

Leurs Révolutions , 242

Révolution du Soleil sur son Axe , 243

L'Equateur du Soleil fait avec le Plan
de l'Ecliptique un angle de 7 degrés
& demi , 244

Pourquoi le mouvement des taches pa-
roît plus lent vers les extrémités du
Disque , 245

SERBIN. Les circonstances , les effets
du Serein , 77, 78

SPINOSA. Réfutation de sa doctrine
impie , 409, &c.

SYSTEMES. Les Systèmes du monde
les plus célèbres , 261

Système de Ptolémée , 264

Système de Copernic , 265

Explications de divers Phénomènes dans
ce Système , 267, 268, &c.

Système de Tycho , 267, 304

Phénomènes divers expliqués dans ce
Système , 305, &c.

T.

TACHES du Soleil, 236, 237, &c.

Ce que c'est , 240, 241

- Comment elles se forment , *ibid.*
- TEIGNES. Description de ces petits Insectes , 23
- Comment ces Insectes se font une enveloppe, un étui, avec quelle dextérité, quelle adresse 23, 24, 25
- Que la laine se digere dans leur estomac, sans que la douleur s'altère , 26
- Métamorphose de la Teigne en Papillon argenté , *ibid.*
- Maniere de garentir les meubles des ravages de ces Insectes , 26, 27
- TONNERRE. Mélange d'Exhalaisons sulfureuses, bitumineuses, & salines enflammées dans un nuage, 119
- Comme il se forme, 122
- Ce qui enflamme la matiere du Tonnerre, 123
- Eclairs , 124
- Comment ils se réiterent. Le bruit du Tonnerre , 127
- Comment il tonne sans Eclairs. Pourquoi tous les Eclairs ne sont pas suivis d'un coup de Tonnerre, 129, 130
- Pourquoi le coup est moins prompt que l'Eclair , *ibid.*
- Chute du Tonnerre ; 131
- Ce qui le fait tourner dans sa chute 132

DES MATIERES. 441

- Comment** il obéit aux Vents, 133
Pourquoi la Foudre s'attache plutôt aux plus grands objets, 134
Comment une Exhalaison cause des effets si sensibles, déracine les arbres, renverse les édifices, 135
Jeux du Tonnerre, 139
Comment on sçait à peu près à quelle distance il est, quand il est à craindre ou non, 144
TOURBILLON. Ce que c'est. La Terre, le Soleil, Jupiter, Saturne ont leur Tourbillon, 261
TOURNOYEMENT. Pourquoi un Tournoyement de quelques instans ébloüit, & qu'on pourroit tourner avec la Terre sans éblouissement, 297
TRANSPIRATION. Que tous les corps terrestres perdent de leur substance insensiblement, 73
TROMPES. Colonnes de fumée qui sortent de la Mer, 97
TYCHO. Son Systême, 260, 267, 300, &c.

V.

VAPEURS. Ce que c'est, 72
Ce qui les cause & les élève, 73, &c.

Comment elles détachent les meules de moulin des Rochers ,	77
V E N U S. Planete. Ses apparences , ses phases , sa révolution autour du Soleil ,	214 , 215
<i>Sa solidité</i> , son éclat , ses taches nombreuses , observées depuis peu ,	216
<i>Le temps</i> de sa révolution ,	217
V E N T. Ce que c'est ,	84
<i>Nombre</i> des Vents. Leurs noms divers ,	85
<i>L'Histoire</i> des Vents ,	86 , &c.
<i>Vents</i> . Alifés. Moussons ,	87
<i>Ouragans</i> .	88 , 96
<i>Causes</i> générales des Vents.	88 , 89 , 90 , 91 , &c.
D'où vient le petit Vent qui accompagne le Soleil l'Été ,	91
<i>Diversité</i> , différentes directions des Vents ,	93 , 94
<i>Tourbillon</i> .	95
<i>Cause</i> du Vent d'Est , des Vents Alifés , des Moussons , qui regnent entre les Tropiques ,	95 , 96
<i>Les différentes</i> qualités des Vents ; d'où elles viennent ,	98 , 99
V I N - A I G R E. Petites Anguilles vues dans le Vin - aigre. Comment on les	

DES MATIERES.	44
fait mourir. Comment on rend le	
Vin - aigre exempt pour toujours de	
petits Vers,	31
VIVIPARES. Animaux Vivipares,	11
VOYE-DE-LAIT. Amas prodigieux	
d'Etoiles,	258

Fin de la Table du IV Tome.

215-154
226

